

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

**"VARIABILIDAD ANATÓMICA DEL MÚSCULO ABDUCTOR
POLLICIS LONGUS. APLICACIÓN EN EL TRATAMIENTO
QUIRÚRGICO DE LA RIZARTROSIS".**

DIRECTOR

PROF. JOSÉ ANTONIO RODRÍGUEZ MONTES

Ref. F.M. 25.976

TESIS DOCTORAL

ELENA BRAVO BRAÑAS

2006



A mi marido,

por su comprensión y pensamiento positivo,

y a mi hija por alegrar mi vida.

Agradecimientos

Me hubiera resultado muy difícil finalizar esta tesis sin la ayuda de personas que quedarán para siempre en mi recuerdo. Deseo expresar mi más afectivo agradecimiento

Al Profesor José Antonio Rodríguez Montes, Director de esta tesis, por su ánimo continuo y por las directrices marcadas para llevarla a buen término.

Al Dr. Adrián Bullón de Castro, Jefe de Sección de Cirugía Plástica, por su motivación y sus enseñanzas en el apasionante campo de la Cirugía de la Mano, por permitirme evaluar a sus pacientes y por sus inestimables consejos.

Al Profesor Carlos Avendaño Trueba, Catedrático de Anatomía y Neurología de la UAM, por las facilidades y la atención desinteresada que me ofreció para realizar el estudio anatómico.

Al Profesor José Ramón Sañudo Tejero, Profesor Titular del Departamento de Anatomía Humana de la UCM, por su generosidad al facilitarme libros y publicaciones científicas de difícil localización.

A Belén San José Valiente, por su ayuda en el análisis estadístico de los datos.

A mis compañeros del Servicio de Cirugía Plástica del Hospital Universitario La Paz, en especial a las Dras. Begonia García Salvatierra y Shirin Zarbakhsh Etemadi, por su apoyo moral en todo momento.

A los pacientes que han prestado su generosa colaboración.

A mis padres, por su estímulo y cariño incondicional, que siempre me han inculcado el amor por el trabajo.

Abreviaturas

ADPo- *Aductor pollicis fasciculo oblicuo.*

ADPt- *Aductor pollicis fasciculo transverso.*

AINES- *Antiinflamatorios no esteroideos.*

APB- *Abductor pollicis brevis.*

APL- *Abductor pollicis longus.*

APLA- *Abductor pollicis longus accesorio.*

ARTMC- *Artrosis trapecio metacarpiana.*

ATMC- *Articulación trapecio metacarpiana.*

ECD- *Extensor común de los dedos.*

EIP- *Extensor propio del índice.*

EPB- *Extensor pollicis brevis.*

EPL- *Extensor pollicis longus.*

FCR- *Flexor carpi radialis.*

FPB- *Flexor pollicis brevis.*

FPL- *Flexor pollicis longus.*

MCF- *Metacarpofalángica.*

MTC- *Metacarpiano.*

NIP- *Nervio interóseo posterior.*

OPP- *Opponente pollicis.*

TS- *Trapecioescafoidea.*



Indice

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.- Perspectiva histórica sobre el músculo <i>abductor pollicis longus</i>	6
1.2.- Recuerdo anatómico y funcional.....	8
1.2. A) Músculo <i>abductor pollicis longus</i> (API).....	8
1.2. B) Articulación trapeciometacarpiana.....	15
1.3.- Rizartrrosis o artrosis trapeciometacarpiana.....	29
1.3. A) Prevalencia.....	30
1.3. B) Etiopatogenia.....	30
1.3. C) Cuadro clínico.....	31
1.3. D) Exploración física y funcional.....	32
1.3. E) Patologías asociadas.....	36
1.3. F) Diagnóstico diferencial.....	37
1.3. G) Exploración radiológica.....	38
1.3. H) Tratamiento.....	43
 2.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	 57
 3.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	 58
3.1. Estudio anatómico en cadáveres.....	
Técnica de disección. Parámetros analizados.....	58

3.2. Características del grupo de pacientes. Criterios de inclusión	
Protocolo de estudio.....	59
3.3. Método anestésico.....	60
3.4. Método quirúrgico: técnicas experimentales.....	61
3.4. A) Tenotomía y artroplastia de interposición del <i>APL accesorio</i>	61
3.4. B) Trapeciectomía total con reconstrucción ligamentaria y artroplastia de interposición del <i>APL accesorio</i>	62
3.5. Postoperatorio.....	63
3.6. Seguimiento.....	64
3.6. A) Parámetros objetivos.....	64
3.6. B) Parámetros subjetivos	67
3.7. Grupo control.....	69
3.8. Método estadístico.....	70
3.9. Técnica fotográfica.....	71
4.-RESULTADOS.....	72
4.1. Hallazgos anatómicos del músculo <i>abductor pollicis longus</i>	72
4.2. Estudio clínico de pacientes.....	89
4.2. A) Fuerza de puño y pinza.....	89
4.2. B) Abducción palmar y radial.....	91
4.2. C) <i>Ratio</i> trapezial.....	92
4.2. D) Oposición.....	93
4.2. E) Aducción.....	94

4.2. F) Dolor.....	95
4.2. G) Cuestionario PEM.....	96
4.2. H) Complicaciones.....	97
5.- DISCUSIÓN.....	98
5.1. Variabilidad del músculo <i>abductor pollicis longus</i>	98
5.2. Técnicas quirúrgicas estándar.....	108
5.3. Fundamentos de las técnicas experimentales.....	126
6.- CONCLUSIONES.....	132
7.- RESUMEN.....	133
8.- BIBLIOGRAFÍA.....	137

Introducción

1.- INTRODUCCIÓN

La mano es la estructura que por su complejidad diferencia a la especie humana, es la parte más evolucionada en la escala filogenética. Tanto su anatomía como su funcionalidad han sido siempre objeto de estudio por múltiples especialistas. El gran número de estructuras nobles que se encuentran localizadas en un territorio anatómico de pequeña extensión, le confiere la capacidad de realizar funciones muy diversas, desde la simple prensión más primaria hasta la máxima expresión en la comunicación y en el arte.

La extraordinaria importancia de la mano para la vida del hombre ha sido la impulsora de la búsqueda de soluciones para su patología.

En la práctica clínica habitual una de las causas más frecuentes de discapacidad es la artrosis de la articulación trapeciometacarpiana, conocida con el nombre de rizartrrosis. El aumento de la esperanza media y la mejora de la calidad de vida exigen una mayor investigación tanto en el tratamiento conservador como quirúrgico de esta enfermedad.

La articulación trapeciometacarpiana del pulgar es la articulación en silla de montar más perfecta del cuerpo humano. Permite un amplio rango de movimientos y en especial la oposición, la cual facilita el contacto del pulpejo del primer dedo con la cara volar de los dedos largos, para lograr mayor capacidad discriminativa. Hipócrates ya mencionó la relevancia del pulgar en la "prensión sensorial de la mano" y Charles Bell expresó que "todos los órganos son más perfectos en los animales que en el hombre, con excepción del táctil".

La artrosis trapeziometacarpiana, rizartrrosis, produce un importante déficit motor y sensorial. A partir de la segunda mitad del siglo XX se comenzaron a desarrollar diversas técnicas quirúrgicas para paliar los efectos producidos por la alteración articular. En un primer momento se intentó resolver la enfermedad extirpando el trapecio, tratamiento que provoca una gran inestabilidad y colapso de la articulación. En años posteriores y para mejorar los resultados quirúrgicos, se interpuso material autólogo o protésico con el fin de rellenar el espacio creado por la trapeciectomía y disminuir los efectos secundarios. Sin embargo, no se obtuvo una buena estabilidad articular lo que llevó a realizar nuevas técnicas con reconstrucción ligamentosa.

Otras soluciones, pero menos elegantes, fueron la artrodesis de la articulación que logró controlar el dolor a costa de disminuir la movilidad, y la osteotomía en abducción del primer metacarpiano, que restablece la apertura de la primera comisura sin modificar la etiología del proceso.

Los materiales de interposición empleados son sintéticos, de diversa composición fisicoquímica, y biológicos, preferentemente fascia y tendón. El principal inconveniente de las prótesis es la reacción del organismo ante un cuerpo extraño y el coste de la misma. Esta circunstancia ha favorecido el uso de tejidos autólogos, con la condición de no crear un déficit funcional en la zona dadora.

La variabilidad anatómica del músculo *abductor pollicis longus* ha sido utilizada en distintas técnicas quirúrgicas para resolver esta patología a partir de las últimas décadas del siglo XX. Las múltiples inserciones que presenta este tendón ofrecen una zona dadora preferente al no crear un déficit funcional.

En la actualidad se está utilizando una nueva forma de artroplastia con el tendón *abductor pollicis longus* para el tratamiento de la rizartrrosis y transferencias tendinosas en lesiones de los extensores extrínsecos de la mano.

1.1. PERSPECTIVA HISTÓRICA SOBRE EL MÚSCULO ABDUCTOR POLLICIS LONGUS (APL)

Al primer compartimento dorsal del carpo siempre se le ha dado gran importancia por sus variaciones anatómicas, repercusión en la enfermedad de De Quervain y lesiones quirúrgicas de la rama superficial del nervio radial. Los textos de anatomía antiguos¹ hablan de la existencia de dos tendones en este compartimento: APL y *extensor pollicis brevis* (EPB), que recorren un único canal osteofibroso, con una inserción en la base del primer metacarpiano y de la falange proximal, respectivamente.

El APL ha sido objeto de estudios clínicos y anatómicos debido a la variabilidad de las inserciones que se han encontrado en cadáveres; en algunos antebrazos se reconocen como verdaderos tendones independientes, incluso con poleas individuales. De forma similar, el patrón de aparición del EPB también es variable. Sin embargo, pocos estudios de anatomía humana ofrecen información sobre la frecuencia y el lugar de inserción de estos tendones.

El primero que dio el nombre de APL fue Albinus, hecho reflejado en el libro de Anatomía de John y Charles Bell², en 1811. En un estudio publicado por Wood³ en 1865, en el 68% de las 72 manos disecadas se encontraron dos o más inserciones del APL. Otros libros de anatomía que hacen referencia a las variaciones del APL son el de Henle, publicado en 1871, y el de Hyrtl, en 1887. Henle fue el primer autor en hablar de la duplicidad del APL.

La descripción anatómica más detallada del primer compartimento extensor del carpo fue la realizada por Finkelstein⁴, en 1930, mostrando las múltiples inserciones del APL y su relación con el *extensor pollicis brevis*. Además, relacionó este hallazgo con una incidencia mayor de enfermedad de De Quervain.

Bunnell, en 1944, consideró esta situación como un ejemplo de atavismo en el ser humano, debido a que realizó estudios anatómicos comparativos en primates que mostraban una disposición similar del APL. Lo definió como un tendón aberrante⁵ " en la mayoría de los primates como el chimpancé, gorila y gibón este músculo tiene dos tendones, uno para el metacarpiano y otro para el trapecio, a excepción del orangután que sólo presenta uno". La duplicidad tendinosa la relacionó con el dolor crónico que aparece en algunos pacientes después de la cirugía de la enfermedad de De Quervain, por mala relación entre continente y contenido.

A esta característica de tendones accesorios se le atribuía un carácter negativo por su relación con patología y rasgo atávico. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX fue considerada como un recurso quirúrgico óptimo en técnicas de cirugía de la mano y pasó a ser considerada como una variación anatómica⁵.

En 1980, Neviaser emplea la transferencia de una de las inserciones independientes del *abductor pollicis longus* al primer músculo interóseo dorsal de la mano con excelentes resultados⁶.

Otra indicación quirúrgica sería la transferencia de estas expansiones tendinosas o tendón *abductor pollicis longus accesorio* (APLA) para restaurar la abducción del pulgar en la deformidad del primer dedo por parálisis cerebral, descrita por House⁷ en 1981.

Zancolli ha presentado gran relevancia en la cirugía de la rizartrrosis. En 1981, realizaba en estadios iniciales la tenotomía del APLA obteniendo unos buenos resultados⁸. Sigfusson y Lundborg⁹ describen por primera vez una artroplastia con APLA en 1990, que consideran fácil de realizar y con la que consiguen mejorar la movilidad de la articulación. Otros trabajos que emplean el APL para artroplastia y material de interposición en la articulación trapeciometacarpiana son el de Robinson¹⁰,

en 1991; Rutegard¹¹, en 1994; y el de Kaarela¹², en 1999. Aprovechan la existencia de múltiples inserciones distales del APL para reforzar y mantener el espacio articular después de la trapeciectomía. A comienzos del siglo XXI siguen describiéndose artroplastias que utilizan este tendón situándolo en diferentes lugares pero con el mismo fin, un ejemplo de ello es la de técnica de Saehle¹³ publicada en 2002.

Por último, mencionar los trabajos de Nemoto¹⁴ publicados en 2002 y de Fischer¹⁵ en 2003 que exponen una variación de la técnica de Neviaser para la restauración de la función del primer músculo interóseo dorsal en la parálisis del nervio cubital.

1. 2. RECUERDO ANATÓMICO Y FUNCIONAL

1.2. A) Músculo *abductor pollicis longus*

El APL es un músculo de estructura compleja y fusiforme, es el más externo y largo de la musculatura profunda extensora del carpo y mano (Fig. 1). Se sitúa inmediatamente por debajo del borde inferior de músculo supinador corto, con el cual a veces se une. Su inserción proximal se origina desde la parte dorsal del cúbito por debajo de la inserción del ancóneo, en la membrana interósea y desde el tercio medio posterior del radio. Discurre con una dirección oblicua y externa para terminar en un tendón que recorre un túnel en el borde externo de la estiloides radial, junto con el tendón *extensor pollicis brevis* del pulgar para insertarse en la base del primer metacarpiano. En múltiples ocasiones presenta dos o más inserciones en las cercanías de la articulación trapeciometacarpiana, la más “frecuente” en el lado radiovolar del primer metacarpiano.

Su vientre muscular está cubierto por el músculo extensor común de los dedos, extensor del quinto dedo y fascia del antebrazo, además de ser recorrido por ramas de la arteria y nervio interóseo posterior. La superficie profunda contacta con el cúbito, membrana interósea, radio y tendones extensores largo y corto radiales del carpo¹⁶.

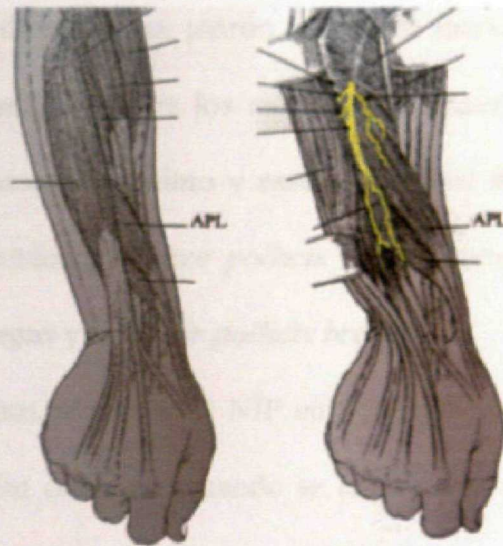


Fig. 1.- Músculo *abductor pollicis longus* (APL). Tomada de Hossein Elgafy¹⁷.

Oudenaarde, en 1991, observa que este músculo posee dos componentes, uno superficial y otro profundo¹⁸. Este último se origina en la parte proximal del antebrazo y tiene varias inserciones que en ocasiones forman verdaderos tendones, que oscilan de uno a seis y se insertan alrededor de la articulación trapeciometacarpiana. El componente superficial está situado más distal en el antebrazo y se inserta en la base del primer metacarpiano.

El patrón de inervación de este músculo es complejo por la variabilidad del origen de las ramas nerviosas que le llegan¹⁹. Proceden del nervio interóseo posterior (NIP), rama de nervio radial, que contiene fibras de C6-C7 o C6-C7-C8. En el texto de

anatomía de Henry Gray (1901) se comprobará que este nervio emerge por debajo del borde inferior del músculo supinador corto y se divide en tres ramas cortas para el extensor común de los dedos, extensor del quinto y extensor cubital del carpo, y dos ramas largas: una medial para el *extensor pollicis longus* y extensor propio del segundo dedo, y otra lateral para el *abductor pollicis longus* y *extensor pollicis brevis*¹⁶.

En 1972, Spinner describió un patrón básico de inervación del NIP²⁰ formado por dos estructuras mayores, una para los músculos extensores superficiales (extensor común de los dedos, extensor del quinto y extensor cubital del carpo) y otra para los músculos extensores profundos (*extensor pollicis longus*, extensor propio del segundo dedo, *abductor pollicis longus* y *extensor pollicis brevis*).

Ambas clasificaciones, al dividir el NIP en dos amplias estructuras, coinciden en el patrón de inervación. Sin embargo, cuando se realiza una división más detallada de las ramas nerviosas se observa un patrón complejo e inconstante, como fue descrito por Sunderland²¹.

En el siglo XXI se han publicado estudios que intentan definir el patrón más constante de las terminales del NIP. Elgafy et al.¹⁷ describen un tronco común del que emergen seis ramas de cubital a radial (Tabla 1).

1ª rama	<i>Extensor digitorum communis</i>
2ª rama	<i>Extensor digitorum communis</i>
3ª rama	<i>Extensor carpi ulnaris</i>
4ª rama	<i>Extensor digiti minimi</i>
5ª rama <ul style="list-style-type: none"> • Medial • Lateral 	<i>Extensor pollicis longus , extensor indicis propius</i> <i>Extensor pollicis longus, extensor pollicis brevis y articulación del carpo</i>
6ª rama <ul style="list-style-type: none"> • Primera • Segunda • Tercera 	<i>Extensor pollicis brevis, abductor pollicis longus</i> <i>Abductor pollicis longus</i> Supinador

Tabla 1. Distribución de las ramas del NIP.

La primera es la más cubital e inerva el extensor común de los dedos junto a la segunda; ambas ramas se han visto en el 100% de los casos. La tercera, aparece por debajo del tronco común y pasa más distal y cubital para inervar al *extensor carpi ulnaris*. La cuarta rama surge por la cara inferior del tronco común y ligeramente más

radial y superficial que la tercera, inerva el *extensor digiti minimi*. Todas las ramas anteriores son cortas e inervan a la musculatura extensora superficial.

La quinta ramificación pasa superficialmente al vientre muscular del *abductor pollicis longus* y se bifurca en forma de V invertida a nivel del *extensor pollicis longus*. Origina una rama medial que desciende entre el *extensor pollicis longus* y el extensor propio del índice, e inerva a ambos, y una lateral con situación más profunda a nivel de la membrana interósea entre el *extensor pollicis longus* y *brevis*, músculos a los que inerva, hasta terminar en la articulación del carpo. La sexta rama tiene la situación y recorrido más radial, se divide en tres. La primera pasa distal y suple al *abductor pollicis longus* y al *extensor pollicis brevis*, la segunda más distal y radial para el *abductor pollicis longus* y la tercera proximal y radial inerva la cabeza superficial del supinador¹⁷.

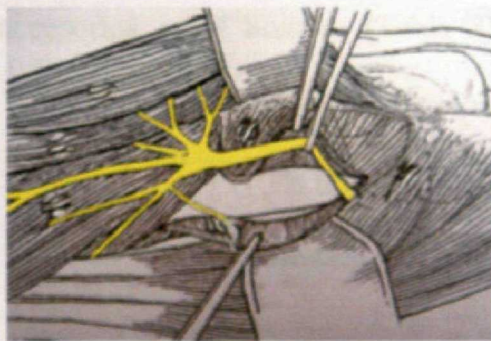


Fig. 2.- Ramas terminales del NIP. Tomada de Elgafy Hossein¹⁷.

El patrón de inervación es más constante en la proximal que en la distal (Tabla 2) y los músculos extensores inervados por las ramas distales reciben una o dos terminaciones nerviosas. Esta característica aumenta la variabilidad anatómica, dificulta el diagnóstico de lesiones nerviosas pero da la posibilidad de emplear estas estructuras con doble inervación en cirugía de la mano.

1ª y 2ª rama	100%
3ª rama	96%
4ª rama	90%
5ª rama	86%
6ª rama	76%

Tabla 2. Porcentaje de aparición de cada rama del NIP.

A parte de las variaciones en la inervación de la musculatura extensora, hay estudios recientes con datos clínicos y electrofisiológicos que muestran aporte nervioso a los músculos interóseos dorsales mediante el NIP²². La irrigación del músculo APL es a través de vasos terminales de la arteria radial.

Por último se muestran los resultados de estudios que intentan cuantificar la presencia de tendones accesorios en el hombre (Tabla 3), determinar los lugares de inserción (Tabla 4 y 5) y el número de tendones encontrados (Tabla 6).

Autor	Nº de muñecas disecadas	Presencia de APLA (%)
Wood 1867	24	68
Manzi 1942	50	94
Loomis 1951	124	89
Stein 1951	84	68
Lacey, Goldstein y Tobin 1951	38	82
Baba 1954	134	98,5
Bianchi 1978	75	56
Zancolli 1990	43	92

Tabla 3. Porcentaje de aparición de APLA²³.

Autor	Musculatura tenar (%)	Trapezio (%)
Wood	45	58
Manzi	24	34
Loomis	74	58
Stein	41	41
Bianchi	16	--
Zancolli	83	32

Tabla 4. Inserciones distales de APLA²³.

Autor	Musculatura tenar (%)
Lacey 1951	APB 63
Loomis 1951	APB 59 OPB 16
Baba 1954	APB 64
Brunelli y Brunelli 1991	APB 59
Elliott 1992	OPB 15

Tabla 5. Inserciones en la musculatura tenar²⁴. APB (*abductor pollicis brevis*), OPP (*opponens pollicis*).

Nº de tendones	Autores
2	Henle (1871), Krause (1880), Walsh (1897), Von Bardeleben (1906), Stein (1951), Coleman (1953), Baba (1954), Williams (1989)
3	Meckel (1832), Lacey (1951), Bergman (1988)
4	Wood (1867), Ders (1868), Rauber y Kopsch (1914) Bell y Bell (1811)
5	Backhouse (1981), Bunnell(1948), Bunnell y Böhler (1958), Schmidt (1987)
6	No se han descrito
7	Melling (1996)

Tabla 6. Número de tendones APLA observados en cadáveres²⁵.

1.2. B) Articulación trapeziometacarpiana (ATMC)

La ATMC es la articulación en "silla de montar" más perfecta del cuerpo humano. Está especializada en producir rotación axial durante los movimientos angulares simples de abducción y flexión, lo cual permite el contacto del pulgar con el resto de los dedos. Es interesante destacar que, a pesar del gran número de estudios anatómicos y de biomecánica que se han realizado, no hay un acuerdo entre anatomistas y cirujanos. Los conceptos funcionales difieren ampliamente según se valoren la forma de las superficies articulares y la función de los ligamentos y músculos de la ATMC.

Winslow, en 1752, describió que la carilla articular de la base del primer metacarpiano (MTC) es proporcional a la carilla del trapecio y está excavada en dirección opuesta. Esta morfología permite los movimientos de flexión-extensión y abducción-aducción, pero no los movimientos oblicuos, debido al obstáculo producido

por las caras articulares. Bichat, en 1837, considera que el pulgar no tiene rotación y que la oposición es producida por una combinación de movimientos de antepulsión (abducción) y aducción (flexión).

En la primera edición del “Tratado de Anatomía de Cruveilhier”, en 1933, este autor denominó a esta articulación de “encaje recíproco” y observó que poseía los movimientos de una enartrosis, pero no el de rotación pura. Fick acuñó el término de silla de montar en 1854, considerando el trapecio como la silla o parte fija y el primer metacarpiano como el caballero o la parte móvil.

Para estudiar la ATMC nos basaremos en el concepto de que el área articular del trapecio está formada por dos tipos distintos de articulación para la base del primer MTC: una corresponde al área de la silla de montar, la cual ocupa el centro de la superficie articular, y la otra, o zona ovoide, representa la enartrosis o articulación esferoidal, localizada en el lado palmar del trapecio. La base del primer MTC posee de igual forma dos partes desde el punto de vista de la dinámica articular, y su morfología es opuesta a la del trapecio.

La nomenclatura empleada para referirnos a los lados de la articulación es la misma que la de la mano con el pulgar en posición de reposo o neutra (Fig. 3), se define como 30° de abducción y 20° de extensión tomando como referencia la diáfisis del segundo MTC. De modo que el lado radial del pulgar corresponde al lado radial de la uña, el dorsal mira hacia el dorso de la mano y así sucesivamente.



Fig. 3.- Posición neutra del pulgar. Original de la autora.

Trapezio

Está localizado en el lado volar y radial de la fila distal del carpo, y orientado de tal manera que dirige el primer MTC, favoreciendo los movimientos de oposición y la pinza del pulgar.

Su forma es muy irregular. Tiene tres superficies articulares: 1) distal, 2) cubital y 3) proximal. La cara distal es cóncava, lisa y tiene la forma de una silla de montar al ser cóncava de cubital a radial y convexa de delante atrás, y se articula con la base del primer metacarpiano. Existe un canal que discurre en dirección oblicua de superior a inferior y de fuera adentro, y contiene al tendón del *músculo flexor carpi radialis*, estando delimitado, en su parte externa, por una cresta prominente denominada como la cresta oblicua del trapezio. Esta superficie sirve como zona de inserción del *músculo abductor pollicis brevis* y *flexor pollicis brevis y longus* y, además, al ligamento anular anterior. Su cara cubital presenta dos carillas articulares: la proximal, grande y cóncava que se articula con el trapezoide; y la distal, pequeña, plana y con forma oval que se articula con la base del segundo metacarpiano. La cara articular proximal es triangular y cóncava, articulándose con el polo distal del escafoides. También hay tres superficies no articulares: 1) ventral (volar) o anterior, 2) dorsal o posterior y 3) radial. La cara volar es estrecha y rugosa, la dorsal rugosa y la cara radial es ancha y rugosa para inserción de ligamentos.

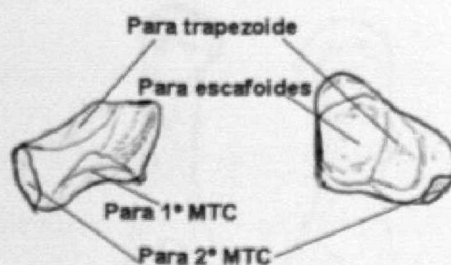


Fig 4.- Trapecio. Original de la autora.

Primer metacarpiano

En su base existe un tubérculo radial extraarticular donde se inserta el tendón del *abductor pollicis longus*, y el tubérculo volar donde se fija la mayor parte de las fibras del ligamento cúbitovolar de la ATMC.

La carilla articular de la base del primer metacarpiano tiene tres partes: la central, en forma de silla de montar; la pendiente radial, externa y la pendiente cubital, interna. La superficie articular central contacta con el trapecio, tiene un área con una proyección en forma de cresta redondeada, cresta metacarpiana, que en posición de reposo del pulgar presenta una dirección dorsoventral. Dicha cresta es cóncava en sentido dorsovolar y convexa en la dirección radiocubital y se articula con la cintura del trapecio formando entre las dos la articulación en silla de montar. La cresta termina en dos prominencias denominadas picos o apófisis estiloides del primer metacarpiano, uno dorsal y otro volar, siendo este último más largo que el dorsal. El resto de la superficie articular del metacarpiano forma dos pendientes, una radial y otra cubital. La geometría de la superficie de estas vertientes de la cresta central es cóncava en ambas direcciones. Se articulan con la carilla esferoidal dorsorradial del trapecio durante la oposición y la retroposición, respectivamente, para lo cual la cresta del MTC debe “saltar” con cierta fricción sobre el trapecio. Así constituyen la enartrosis y favorecen la circunducción y la pinza del primer dedo.

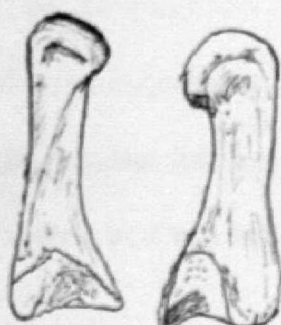


Fig 5.- Primer metacarpiano. Original de la autora.

Ligamentos trapeciometacarpianos

Los ligamentos TMC han sido descritos desde tiempos de los anatomistas clásicos. En 1742, Weitbrecht mencionó estos ligamentos y se refirió a su relación con la mecánica articular. Boyer, en 1815, describió la ATMC como rodeada por una cápsula floja que está reforzada por ligamentos fuertes, sobre todo en su región dorsorradial.

La descripción de los ligamentos que tiene más similitud con las actuales fue la realizada por Poirier, en 1899. Detalla minuciosamente el ligamento dorsorradial y lo considera el más importante a la hora de limitar los movimientos de oposición del pulgar. En 1911, Fick apoya la afirmación anterior y además considera que este ligamento produce la pronación del primer MTC por su dirección.

En la descripción clásica de Haines se distinguen cuatro ligamentos que se extienden en una dirección más o menos oblicua.

El ligamento oblicuo palmar discurre entre la superficie extraarticular de la cara palmar del trapecio y el tubérculo palmar del primer MTC. En su curso cubre la articulación y, a su vez, está cubierto por el *abductor pollicis longus* en su lado radial. Este ligamento se relaja en antepulsión y se pone tenso en retropulsión, limitando así este último movimiento. A pesar de su tensión permite el desplazamiento palmar de la base del primer MTC durante los movimientos anteriores para producir contacto articular entre la vertiente dorsal del metacarpiano y el área ovoide del trapecio. Es un ligamento ancho y laxo en relación con el poderoso ligamento cubital, y su parte medial discurre oblicuamente hasta el pico cubital del primer MTC. Esta parte corresponde al ligamento oblicuo anterior de Haines y produce supinación del primer MTC durante el movimiento de reposición.

El ligamento oblicuo dorsal es un ligamento fuerte e importante y está formado por dos fascículos: fascículo carpometacarpiano e intermetacarpiano. El fascículo carpometacarpiano corresponde al ligamento posterorradial de Poirier y Charpy, se denomina ligamento trapeziometacarpiano dorsorradial. Se origina en el lado radial del trapecio y se dirige distal y medial para insertarse sobre todo en el tubérculo dorsal y en el pico cubital de la base del primer MTC. Este fascículo está puesto a gran tensión en la oposición completa. El fascículo intermetacarpiano, denominación de Arnold, se extiende desde el tubérculo radial de la base del segundo MTC hasta el tubérculo dorsal del primer MTC. El aumento de tensión limita la separación del primer MTC y, por su oblicuidad, inicia la rotación axial de este metacarpiano. A diferencia del fascículo carpometacarpiano se relaja en la oposición completa, en la oposición intermedia ambos fascículos tienen una tensión similar.

Al observar cuidadosamente la anatomía se aprecia que ambos fascículos se juntan en la base del primer MTC formando una V. El extremo distal del *extensor carpi radialis longus* pasa entre ambos fascículos.

Por su función para producir rotación axial del primer MTC, merecería llamarse pronador del pulgar.

En la rizartrrosis este ligamento junto con el cubital se elongan permitiendo la subluxación de la base del primer MTC en dirección radiodorsal. La resección del trapecio para el tratamiento de la artrosis de la ATMC debe preservar el fascículo intermetacarpiano.

El ligamento oblicuo dorsal es considerado por Zancolli⁸ como estabilizador del primer MTC durante la pinza.

El ligamento cubital o trapeziometacarpiano interno de Arnold, es un ligamento muy grueso y ancho que discurre por la cresta oblicua del trapecio al pico cubital del

primer MTC. Este ligamento se relaja en aducción, se pone tenso en abducción del primer MTC y mantiene la estabilidad del pulgar.

El ligamento radial o trapeciometacarpiano externo de Arnold, se inserta en el lado radial del trapecio y de la base del primer MTC, está en tensión durante la aducción y se relaja durante la abducción del primer MTC.

Como se puede apreciar en la descripción de los cuatro ligamentos de la ATMC cada uno tiene una longitud y anchura diferente con inserciones asimétricas, que son responsables de la libertad de movimiento de la articulación en las distintas direcciones (Huson 1961).

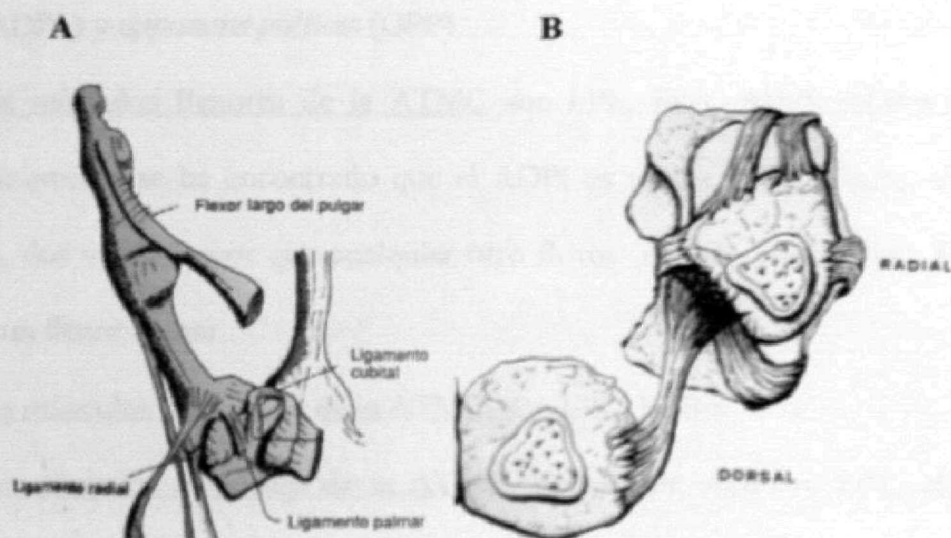


Fig. 6.- Ligamentos ATMC. A: lateral. B: corte transversal. Tomada de Zancolli Eduardo²³.

Biomecánica de la ATMC

La ATMC es una de las articulaciones más móviles del cuerpo humano. Sin embargo, hay pocos estudios que detallen la cinética de los tendones que cruzan dicha articulación y cómo la inestabilidad ligamentosa afecta al movimiento del pulgar.

Los artículos más recientes que describen el brazo de palanca de los músculos del primer dígito de la mano son el de Cooney²⁶ y el de Brand²⁷, ambos realizan las medidas de los movimientos sin independizar las tres articulaciones del pulgar: interfalángica, metacarpofalángica y trapeciometacarpiana.

El trabajo realizado por Smutz, en 1998, estudia la amplitud de movimiento de cada una de las articulaciones de forma independiente²⁸. Los músculos valorados son *flexor pollicis longus* (FPL), *flexor pollicis brevis* (FPB), *extensor pollicis longus* (EPL), *extensor pollicis brevis* (EPB), *abductor pollicis longus* (APL), *abductor pollicis brevis* (APB), *adductor pollicis fascículo transverso* (ADPt), *adductor pollicis fascículo oblicuo* (ADPo) y *opponens pollicis* (OPP)

Los músculos flexores de la ATMC son FPL, FPB, ADPt, ADPo y OPP, y sorprendentemente se ha encontrado que el ADPt es el que tiene el brazo de palanca más largo, dos veces mayor que cualquier otro flexor de esta articulación. El APB se considera un flexor menor.

Los músculos extensores de la ATMC son EPL, EPB y APL.

Los músculos aductores de la ATMC son ADPt, ADPo y EPL, el brazo de palanca más largo lo tiene el ADPt. El FPL se considera aductor débil.

Los músculos abductores de la ATM son APL, APB y FPB. El EPB y OPP son débiles abductores.

Se han encontrado pequeñas diferencias al comparar otros estudios de biomecánica muscular. Smith considera el OPP como abductor pero no como flexor²⁹. Ou difiere de los resultados al considerar el ADP como extensor y no como flexor²⁸. Sin embargo, las conclusiones del trabajo de Omokawa publicado en el año 2000 coinciden con los movimientos musculares descritos, pero dando mayor relevancia al APL como

eficiente extensor y abductor débil debido a su corto brazo de palanca para la abducción³⁰.

El valor normal de las fuerzas de compresión transarticular en la ATMC dependen de:

- a) La musculatura del pulgar.
- b) El efecto limitante del sistema capsuloligamentoso.
- c) La fuerza relativa aplicada por el pulgar.
- d) El área de contacto articular.

El diagrama siguiente muestra la magnitud y momento máximo (Newton/cm²) que puede generar cada músculo en la ATMC. Sin embargo, la fuerza muscular puede variar de forma muy marcada de una persona a otra dependiendo de la edad, el sexo, ocupación, de la mano dominante y del método empleado para calcularla. A pesar de estas limitaciones se realizan estudios fiables para estimar la fuerza transarticular que genera cada músculo. Este diagrama muestra la máxima fuerza que puede generar cada músculo y se obtiene al multiplicar el área del corte transversal de cada músculo en cm² (previamente determinada por Linscheid (1991) y Brand en 1981), por la tensión específica muscular. Al multiplicar la fuerza por el brazo de palanca de cada músculo en posición neutra de la ATMC da el momento muscular.

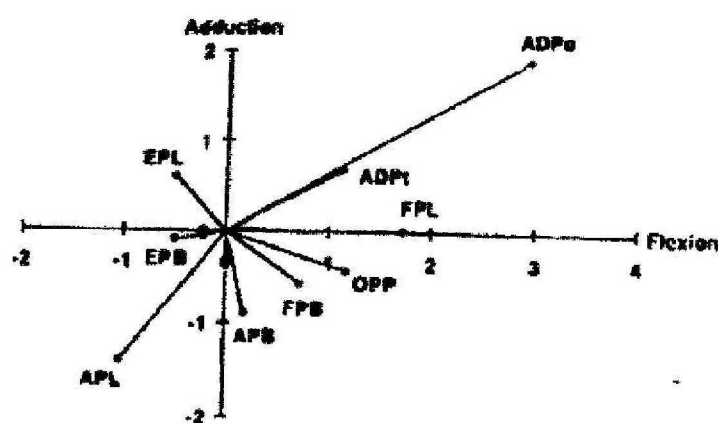


Fig. 7.- Momentos musculares de la ATMC.

Es interesante conocer cómo afecta la inestabilidad ligamentosa a la cinética de la ATMC.

En la sección cápsulo-ligamentosa palmar, los brazos de palanca del EPB y del APL aumentan significativamente durante los movimientos de flexoextensión, mientras que el FPL no varía. Este incremento del brazo de palanca se produce por el cambio de situación anatómica del EPB y APL, después de producirse la rotura de las estructuras palmares de la articulación. El desplazamiento dorsal de la base del primer MTC sería el causante de la migración dorsal de estos tendones. Este hecho incrementa los brazos de palanca y acelera la subluxación de la ATMC en dirección dorsorradial, característica típica que se observa en los pulgares con hiperlaxitud ligamentosa.

Estas variaciones en el movimiento de los tendones crean una distribución anómala de la fuerza que tiene que soportar la superficie articular, predisponiendo a la degeneración del cartilago. Tal situación ha impulsado el desarrollo de procedimientos quirúrgicos que se basan en una redirección³¹ o reducción³² del momento muscular (Newton*cm2) del APL como opción útil en los estadios iniciales de la artritis degenerativa trapeciometacarpiana.

La sección cápsulo-ligamentosa cúbitopalmar produce un incremento del brazo de palanca del EPL durante el movimiento de abducción a aducción. Esto aproxima la cabeza del primer MTC hacia la del segundo MTC porque el EPL es un eficiente aductor y extensor de la ATMC. Este aumento del brazo de palanca junto a la subluxación dorsorradial por la lesión estructural, explican la tendencia del pulgar a la aducción que aparece en pacientes con una articulación inestable y dolorosa. Sin embargo, en los movimientos de flexo-extensión disminuye significativamente los brazos de palanca del EPL y FPL, provocando una alteración en la mecánica muscular que contribuye a la pérdida de función del pulgar.

Por el momento no se ha realizado ningún estudio de los cambios biomecánicos que se producen cuando se lesionan las estructuras dorsales de la articulación³⁰. Sería necesaria una mayor investigación en este campo para comprender mejor la cinética del pulgar en condiciones patológicas de la ATMC.

Estos estudios sirven para establecer ejercicios rehabilitadores, aplicación de férulas y planificación de técnicas quirúrgicas reconstructivas. Además ayudan a entender el mecanismo de acción de los músculos como estabilizadores dinámicos de los ligamentos, y así evitar subluxaciones provocadas por fuerzas externas o alteraciones articulares.

Cinética de la ATMC

Es el estudio de los movimientos de la ATMC que resultan del contacto entre la superficie articular de la cara superior del trapecio con la base del primer MTC.

El movimiento del primer MTC ha sido estudiado e interpretado por múltiples autores con distintas teorías. Du Bois Reymond (1895), Fick (1911) y Kaplan (1965) consideran que su movimiento es posible por una relativa incongruencia articular de la silla de montar y la laxitud ligamentosa: teoría de la amplitud mecánica por incongruencia articular y ligamentosa. La laxitud articular puede demostrarse por rotación pasiva del pulgar colocándolo en posición de reposo, lo cual evidencia que la superficie articular sólo toma contacto en el centro de la articulación y no con la periferia, mientras los ligamentos estén muy laxos. Sin embargo, la rotación axial activa es imposible de obtener en esta posición, hecho que demuestra que la laxitud articular no es la condición básica para la rotación axial del primer MTC.

McConaill³³ interpretó la rotación axial del primer MTC como una función intrínseca de la geometría articular sin contribución de los ligamentos: teoría de la

rotación axial por la geometría intrínseca de las áreas articulares. Por el contrario, Haines describe que la pronación del primer MTC durante la oposición es posible por la tensión ligamentosa: teoría de la rotación axial por efecto de los ligamentos³⁴.

La teoría de Zancolli, una de las más divulgadas, considera que la rotación axial del primer MTC se realiza por la combinación de fuerzas musculares y ligamentosas y el contacto articular. Los movimientos del primer MTC se dividen en dos tipos: angulares simples o no rotatorios y combinados o rotatorios. Estos movimientos son estudiados partiendo de la posición de reposo del pulgar (30° de abducción y 20° de extensión), situación en la que se produce contacto articular entre el área de la silla de montar del trapecio y las crestas del primer MTC. Desde esta posición es posible producir rotación axial pasiva pero imposible obtener la rotación axial activa porque este último movimiento necesita el par de fuerzas producido por los músculos y ligamentos para producir el contacto articular entre la superficie esferoidal de la articulación.

Movimiento angular simple o no rotatorio

Existen cuatro tipos de movimiento: extensión, flexión, abducción y aducción (Fig. 8). Estos movimientos son producidos cuando contactan las superficies articulares de la silla de montar. La flexión y la extensión siguen un plano paralelo a la palma de la mano; la abducción y la aducción el plano sagital con una inclinación de 15°.



Fig. 8.- Movimientos angulares simples. Original de la autora.

Movimientos angulares combinados o rotatorios

Al revisar la literatura se puede apreciar un claro desacuerdo para localizar el eje de la rotación del pulgar³⁵. Winslow, Duchenne y Bunnell consideraron el eje de rotación producido básicamente en la articulación metacarpofalángica. Este concepto fue establecido a pesar del hecho de que varios anatomistas anteriores, Bichat y Voger, mencionaron la rotación del primer MTC sobre el trapecio al describir la función del músculo oponente del pulgar. Al parecer, fue Dubois Reymond, en 1896, quien claramente reconoció la existencia de rotación en la primera articulación carpometacarpiana. También Trarioux en su tesis llegó a conclusiones similares³⁶. Hoy en día la mayoría de los autores están de acuerdo en localizar la rotación del pulgar en la articulación trapeciometacarpiana.

Se distinguen tres fases en el arco de rotación o circunducción: oposición, reposición y transición, en cada una de ellas se produce un contacto articular diferente.

1. En la fase de oposición, el primer MTC realiza movimientos de flexión y abducción resultando una pronación por el par de fuerzas de los músculos oponentes (OPP, APL y EPB) y el grado de restricción del ligamento cubital. En esta fase, el contacto articular entre la superficie esferoidal del trapecio y la curvatura radial del MTC consigue una estabilidad máxima (Fig. 9), permitiendo una pinza término-terminal y término-lateral fuerte y estable. En esta posición la carga que soporta la articulación es perpendicular a la misma, y el gran contacto articular reduce la fuerza por unidad de superficie.

El movimiento de oposición del pulgar es el más especializado y demandado para la función de prehensión y reconocimiento táctil de los objetos.

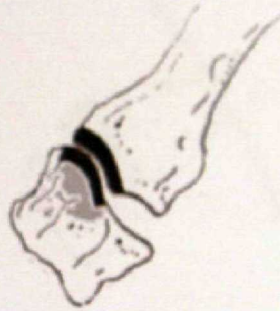


Fig.9.- Contacto articular en fase de oposición. Original de la autora.

2. La fase de reposición combina los movimientos de extensión y aducción originando una rotación axial de supinación. Es producida por el par de fuerzas de los músculos supinadores (EPL, EPB y APL) y el efecto limitante del ligamento radiovolar. En esta posición la pinza latero-lateral es muy inestable porque el contacto articular entre la carilla esferoidal del trapecio y la curvatura cubital del primer MTC es mínima (Fig. 10). Se produce una subluxación fisiológica de más del 50% de la superficie articular, que se puede objetivar en las radiografías laterales puras del pulgar en aducción. La subluxación genera un aumento de carga por unidad de área en el borde dorsorradial que puede desencadenar procesos degenerativos.

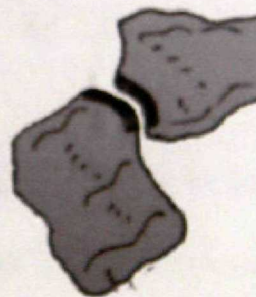


Fig. 10.- Contacto articular en fase de reposición. Original de la autora.

3. La fase de transición es la etapa intermedia entre las dos fases anteriores. También tiene un reducido contacto articular entre la faceta dorsorradial del trapecio y la cresta del MTC (Fig. 11).

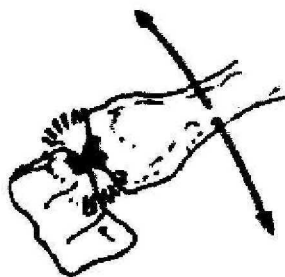


Fig. 11.- Contacto articular en fase de transición. Original de la autora.

Si realizamos estos movimientos, el pulgar está preparado para formar una pinza con completa estabilidad y fortaleza.

Tanto en oposición como en la pinza hay una fuerza poderosa transarticular que cruza sobre el área de soporte del trapecio (área esferoideal u ovoide), produciendo gran compresión trapeciometacarpiana y en la articulación trapezionavicular. Esta compresión mecánica, además de la fricción articular producida durante el desplazamiento y la rotación del primer MTC, sería suficiente razón para determinar el factor mecánico del desgaste cartilaginoso y el origen de la artritis degenerativa trapeziometacarpiana.

1.3. RIZARTROSIS O ARTROSIS TRAPECIOMETACARPIANA (ARTMC)

El término artrosis fue acuñado por F.V. Millar en 1913. Se trata de un trastorno local que afecta al tejido articular y que clásicamente se define como una alteración no inflamatoria de las articulaciones móviles, caracterizada por abrasión y deterioro progresivo de las mismas.

Se entiende por rizartrrosis al proceso degenerativo que se localiza preferentemente en la ATMC pero suele afectar a todas las articulaciones del primer dígito. Es una patología que puede llegar a su curación espontánea si nos referimos exclusivamente a la desaparición del dolor. Este hecho ha provocado que hasta

mediados del siglo XX los pacientes sufrieran esta enfermedad sin demandar tratamiento quirúrgico.

1.3. A) Prevalencia

Es una enfermedad frecuente que aumenta su prevalencia proporcionalmente con la edad.

La rizartrrosis es una condición común en mujeres postmenopáusicas y en varones se observa con mayor frecuencia en edades alrededor de los 50 años.

La proporción varones-mujeres corresponde a 1:10.

Los signos radiológicos aparecen en el 25% de la población a partir de la tercera década de vida para incrementarse hasta el 90% en la quinta. Sin embargo, múltiples estudios muestran escasa correlación entre los hallazgos clínicos y radiológicos³⁷⁻³⁹.

Su prevalencia radiológica en mujeres postmenopáusicas es del 33%, un cuarto de estas pacientes tienen también asociada artrosis trapecioescafoidea⁴⁰ y un tercio (28%) de pacientes con ARTMC radiológica tienen sintomatología.

1.3. B) Etiopatogenia

Los cambios iniciales estarían localizados en el cartilago. Sin embargo, hay factores a tener en cuenta, dadas las características especiales de esta articulación, como su compleja biomecánica y estabilidad articular, que se dificulta por el alto grado de movilidad.

La etiología exacta de la ARTMC primaria permanece desconocida y en su instauración hay que aceptar una serie de factores:

- Genéticos
- Hormonales: debido a la diferencia significativa de prevalencia en mujeres y su relación con la menopausia.
- Mecánicos: sobrecarga, inestabilidad e incongruencia articular.

- Bioquímicos: consecutivos a la degradación de la matriz cartilaginosa por estimulación de la producción de enzimas lisosómicos por los condrocitos

1.3. C) Cuadro clínico

El síntoma principal es el dolor que generalmente se manifiesta en pacientes con cambios radiológicos claros de degeneración articular. A pesar de ello, hay que tener en cuenta que en fases de anquilosis terminal los síntomas son escasos porque la movilidad es mínima. El paciente refiere dolor difuso en la base del pulgar, preferentemente localizado en la inserción del APL, o en la cara dorsal del ángulo que forman el primer y segundo metacarpiano. A veces tiene lugar irradiación proximal hacia la estiloides radial.

En algunas ocasiones la sintomatología despierta al paciente por la noche, pero lo habitual es que aparezca provocada por determinadas maniobras como la subluxación o la compresión axial de la articulación, y diversos tipos de pinzas digitales. Ejemplos de actividades dolorosas referidas por el paciente son: coser, girar llaves, retorcer paños y pulsar botones.

Otro aspecto importante es la existencia de síntomas relacionados con episodios de sinovitis reactiva que aparecen en fases avanzadas.

Alnot⁴¹ establece una escala de gradación del dolor, cuyo interés radica en permitir evaluar subjetivamente los resultados pre y postoperatorios:

- Grado 0: no dolor.
- Grado I: dolor durante actividades muy concretas.
- Grado II: dolor durante actividades habituales.
- Grado III: igual al anterior pero con episodios ocasionales de dolor espontáneo.
- Grado IV: dolor constante o casi constante.

1.3. D) Exploración física y funcional

En algunas ocasiones, a pesar de existir un cuadro doloroso importante no se encuentran signos externos. Sin embargo, lo habitual es la presencia de una prominencia dorsal en la base del primer metacarpiano que puede ser debida a una sinovitis reactiva, una subluxación de la base del metacarpiano o a una calcificación pericapsular TMC (Fig. 12).



Fig. 12.- Prominencia dorsal. Observación personal.

Excepcionalmente, es posible observar tumefacción y enrojecimiento de las partes blandas encima de la articulación que sugieren episodios de sinovitis inflamatoria. En casos muy evolucionados pueden observarse deformidades esqueléticas asociadas: desviación del eje del primer metacarpiano en aducción e hiperextensión compensadora de la articulación metacarpofalángica. Existe una relación directa entre el grado de aducción y el de hiperextensión metacarpofalángica, al ser un intento de compensar la falta de apertura del primer espacio interóseo.

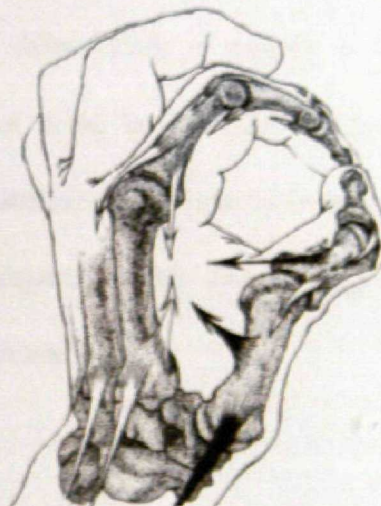


Fig. 13. – Deformidad típica del pulgar. Tomada de Bunnell S⁵.

La palpación permite localizar un punto doloroso a la presión en el lado radial de la base del 1º metacarpiano.

Se aprecia inestabilidad de la TMC excepto en estadios muy avanzados con anquilosis articular. Al traccionar del pulgar y presionar sobre la base del metacarpiano es posible reducir la subluxación, que se instaurará de nuevo al concluir la maniobra.

Hay tres maniobras específicas que nos indican afectación TMC:

1. Test de compresión axial-torsión. Al tiempo que se comprime axialmente el pulgar, se efectúa una rotación del primer metacarpiano. Provoca de forma casi patognomónica dolor intenso y crepitación articular.

2. Test de compresión axial-aducción. Burton (1973) describe una maniobra similar en la que se efectúa una suave aducción al tiempo que se hace compresión axial. Provoca dolor y crepitación.

3. Test de tracción-compresión. Se tracciona del pulgar y a continuación se comprime, movilizándolo simultáneamente la articulación TMC. Esta maniobra desencadena dolor selectivo local.

El test de Finkelstein puede resultar positivo, al igual que en la tenosinovitis de De Quervain. En este caso no es motivado por distensión tendinosa, sino porque produce una subluxación articular con dolor en las proximidades de la estiloides radial.

La exploración clínica debe incluir el estudio de la utilidad motora global de la mano. Es importante recoger toda la información sociolaboral posible del enfermo. Estos datos unidos a los obtenidos en los estudios que se comentarán a continuación, nos permiten analizar los requerimientos funcionales de la mano y seleccionar el tratamiento quirúrgico más adecuado.

1.- Estudio de los arcos de movilidad

La abducción, la anteposición y la oposición resultan dolorosas y están muy limitadas. Se pueden valorar clínicamente de la siguiente forma:

a.- Abducción o separación del pulgar en el plano de la palma: es el ángulo que forman los ejes del primer y segundo metacarpianos en el plano frontal.

b.- Anteposición: es el desplazamiento hacia delante del primer metacarpiano siguiendo el plano sagital, implica un cierto grado de pronación.

c.- Oposición: es el resultado de una combinación de movimientos: abducción, anteposición y aducción del primer metacarpiano, e inclinación radial de la falange proximal del pulgar. En su amplitud máxima la uña del dedo pulgar alcanza el pliegue de flexión de la primera falange del 5º dedo.

2.- Estudio ergométrico de las presas de la mano.

La exploración también debe acompañarse de un registro ergométrico de las presas más habituales de la mano. Para ello se valoran las siguientes:

a.- Pinzas pulgar-índice:

* Término-lateral. Contacta el pulpejo del pulgar con la cara lateral de la falange distal del índice. Supone una combinación de anteposición y aducción del pulgar (Fig. 14).

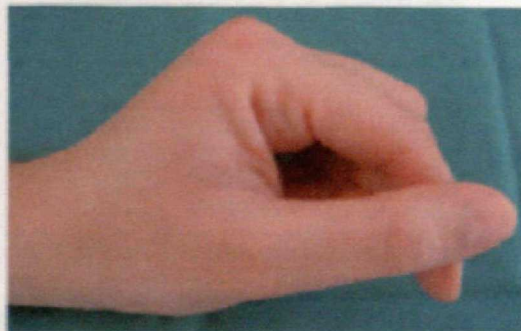


Fig. 14.- Pinza término- lateral del pulgar. Observación personal.

- * Punta-punta. Contactan las puntas de ambos dedos.

Supone una oposición del pulgar al índice (Fig. 15).

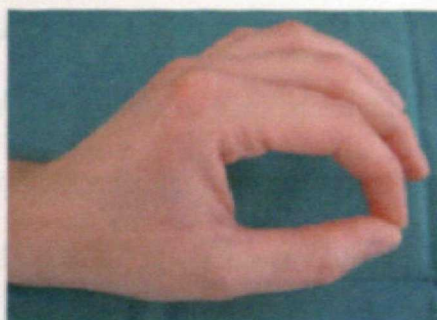


Fig. 15. Pinza término-terminal del pulgar. Observación personal.

En ambos casos el instrumento de medida suele ser un esfigmomanómetro especial (B&L Pinch Gauge, B&L Engineering, Santa Fe Springs, California, E.E.U.U.); o el medidor de Mannerfelt.

b.- Presa cilíndrica o empuñadura:

Utiliza a la vez el pulgar y los dedos largos flexionados rodeando al objeto (Fig. 16). Supone una combinación de la acción de los músculos intrínsecos y extrínsecos de la mano. El porcentaje de contribución de unos o de otros a la fuerza depende del calibre del objeto, por lo que no mide directamente la función del pulgar.



Fig. 16.- Presa cilíndrica. Observación personal.

En este caso el instrumento más fiable para la medida es el dinamómetro

ajustable de Jamar Model 1 (J.A. Preston Corp., Clifton, N.Y., U.S.A.). El mango puede regularse en cinco posiciones según el calibre de presa deseado. Según Mathiowetz (1985), el estudio debe efectuarse en la posición estándar descrita por la *American Society of Hand Therapist*: el paciente debe estar sentado con el hombro aducido y en rotación neutra, el codo flexionado 90°, el antebrazo en posición neutra y la muñeca en dorsiflexión de 0 a 30°. Según este autor, la cifra de más fiabilidad es la obtenida al calcular la media aritmética de tres medidas⁴². También se puede emplear para la medición el vigorímetro de Martin.

En la ARTMC están disminuidas la fuerza de pinza y la de la presa cilíndrica. Los resultados del estudio ergométrico se suelen describir como porcentaje respecto a la mano contralateral sana; como no siempre es así, cada vez más trabajos manejan cifras en valores absolutos. Tales valores deben ser comparados con tablas de intervalos normales según categorías de sexo y de edad (Tabla 7).

	Hombres	Mujeres
Empuñadura	12,23- 79,72 Kg	10,41- 62,06 Kg
Pinza término-lateral	4,07- 19,02 Kg	3,17-11,77 Kg
Pinza término- terminal	3,17- 16,3 Kg	1,81- 9,06 Kg

Tabla 8.-Valores en grupos control (Mathiowetz, 1985)

1.3.E) Patologías asociadas

Un hecho importante a tener en cuenta es que en muchos pacientes la ARTMC avanzada coexiste con otras patologías esqueléticas y de partes blandas de la mano. Estas pueden contribuir de forma significativa al cuadro doloroso del enfermo. Melone, en 1987, encuentra tal asociación en el 65 % de los casos con enfermedad avanzada, por

lo que sugiere que sería apropiado utilizar el término de *síndrome doloroso de la base del pulgar*⁴³. El correcto tratamiento de estos pacientes supone realizar un adecuado diagnóstico de las patologías asociadas. Las más frecuentes son las siguientes:

1.- Artrosis pantrapecial: la articulación trapecioescafoidea es la afectada con mayor frecuencia. Armstrong la diagnostica en el 25% de los casos de ARTMC radiológica⁴⁰.

2.- Síndrome del túnel del carpo. Esta coexistencia es atribuida a sinovitis del compartimento flexor o al estrechamiento del canal óseo carpiano. El diagnóstico puede sospecharse por la presencia de los clásicos signos de Tinel¹ y Phalen², pero debe confirmarse mediante estudios electrofisiológicos. En caso de existir, debe completarse con una exploración radiológica específica para el canal óseo carpiano.

3.- Dedo en resorte. Se debe a una tenosinovitis estenosante de los flexores de los dedos.

4.- Enfermedad de "De Quervain". Tenosinovitis del primer compartimento extensor de la muñeca.

El hecho de no diagnosticar y no tratar estas patologías es una de las causas más importantes de resultados insatisfactorios después de una intervención quirúrgica para la rizartrrosis.

1.3. F) Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial se plantea fundamentalmente con dos patologías: la enfermedad de "De Quervain" y con la afectación pantrapecial. Como se ha mencionado, estos cuadros a menudo coexisten en el mismo paciente haciendo más difícil su diagnóstico.

¹ Signo de Tinel: aparición de parestesias en el extremo distal de un miembro cuando se percute sobre un nervio.

² Signo de Phalen: aparición de parestesias en el extremo distal del miembro cuando se flexiona la muñeca durante 30. segundos.

En el caso de la enfermedad de "De Quervain" el diagnóstico se realiza mediante una correcta exploración física: el punto doloroso es más proximal (encima de la apófisis estiloides radial) y el test de compresión axial-compresión³ no resulta doloroso. En estos casos el test de Finkelstein⁴ no tiene ningún valor, ya que es falsamente positivo en pacientes con ARTMC.

El diagnóstico de la artrosis pantrapezial es esencialmente radiológico, aunque en estos casos resulta característico que el punto doloroso se localice en la cara palmar de la eminencia tenar, distal al tubérculo escafoideo.

1.3. G) Exploración radiológica

La exploración radiológica de la ATMC es esencial en el estudio del enfermo. Sirve para corroborar el diagnóstico sugerido por la clínica y para evaluar el grado de afectación de las distintas carillas articulares del trapecio. Esto último es un factor que contribuye de forma importante en la elección de la técnica quirúrgica.

1- Proyecciones para el trapecio

El haz de rayos proyecta sobre la mano verticalmente, de forma que se centra sobre la cabeza del primer metacarpiano. El paciente está sentado en una silla, con su antebrazo apoyado sobre la mesa.

a) Proyecciones estándar

* Anteroposterior: El antebrazo se coloca en pronación máxima y la muñeca en dorsiflexión. El pulgar debe estar extendido y su cara dorsal en contacto con la placa.

* Lateral: El antebrazo y la mano se colocan apoyando la palma sobre la placa. Los dedos largos deben estar flexionados y el pulgar en abducción.

Con estas proyecciones pueden ocurrir errores de interpretación. Se trata de

³ Test de compresión axial-torsión: se comprime axialmente el pulgar y se efectúa una rotación del primer MTC, esta maniobra provoca dolor y crepitación articular.

⁴ Test de Finkelstein: aparición de dolor en tabaquera anatómica a la aducción del carpo.

imágenes radiológicas debidas a componentes anatómicos normales. Destacan las siguientes:

Signo del escalón o "step sign": la base del primer metacarpiano aparece desplazada hacia el lado radial, simulando subluxación. Se evita apoyando correctamente el dorso del pulgar sobre la placa.

Falsa sinostosis: a veces el trapezoide simula la existencia de una sinostosis entre el trapecio y el hueso grande. Se trata de un artefacto de la proyección.

Falsas calcificaciones heterotópicas, se trata de huesos supernumerarios por variaciones en los núcleos de osificación de los huesos del carpo:

- *Paratrapecio*: en el borde radial del trapecio, cerca de la articulación con el primer metacarpiano.
- *Epitrapecio*: entre el escafoides y el trapecio.

Las proyecciones estándar demuestran la extensión de la ARTMC y el estado de la TS en la mayoría de los casos. Sin embargo, no se pueden ver correctamente las carillas del trapecio con el segundo metacarpiano y con el trapezoide debido a extensos osteofitos.

b) Proyecciones especiales para el trapecio

Si se desea efectuar una precisa interpretación de la afectación pantrapecial se debe recurrir a otras proyecciones:

* *Proyección de estrés de Eaton - Littler*. Se trata de una proyección posteroanterior obtenida aplicando presión en el borde cubital de la falange distal del pulgar. Proporciona una visión satisfactoria de todas las carillas del trapecio. La carilla articular que con mayor frecuencia se ve afectada, después de la TMC, es la escafotrapecial.

* *Proyección para el túnel óseo carpiano*. La realización de una

proyección específica para el túnel óseo carpiano estaría justificada en los casos de grave afectación trapecioescafoidea, cuando ésta se acompaña de síndrome del túnel carpiano. Puede ser útil para descartar cambios estructurales en el carpo, que reducen el ancho del túnel, y por tanto contribuyen a crear un conflicto de espacio.

Esta proyección se efectúa con la muñeca en extensión máxima, con la cara anterior del antebrazo situada horizontalmente sobre la placa, y el tubo de rayos forma un ángulo de 65° con la horizontal.

2- Clasificación en estadios radiológicos

Los hallazgos radiológicos típicos de esta patología articular son los siguientes: disminución del espacio articular, esclerosis del hueso subcondral, formación de osteofitos, calcificaciones heterotópicas en partes blandas periarticulares, distintos grados de subluxación, y formación de quistes en hueso subcondral. Diversos autores han elaborado clasificaciones radiológicas, basándose en estos parámetros^{39, 44, 45}. La finalidad de las mismas es establecer estadios de progresión de la enfermedad.

La clasificación de Eaton-Littler-Burton es la más difundida en la actualidad³⁹:

- Estadío I (Fig. 17):

- Disminución ligera del espacio articular o esclerosis subcondral.
- No existe subluxación articular.
- No existen osteofitos articulares.



Fig. 17.- Estudio radiológico del estadio I. Observación personal.

-Estadio II (Fig. 18):

- Disminución del espacio articular y esclerosis subcondral.
- Subluxación de la base del metacarpiano (menor de un tercio de su anchura).
- Cuerpos libres en los márgenes del trapecio (menores de 2 mm).



Fig. 18.- Estudio radiológico del estadio II. Observación personal.

- Estadio III (Fig. 19):

- Marcado estrechamiento del espacio articular con esclerosis subcondral.
- Subluxación de la base del metacarpiano (mayor de un tercio de su anchura).
- Cuerpos libres en los márgenes del trapecio (mayores de 2 mm).
- Osteofitos en trapecio.
- Pueden existir cambios degenerativos pantrapeciales.



Fig. 19.- Estudio radiológico del estadio III. Observación personal.

- Estadío IV (Fig. 20):

- Pérdida total del contorno de las superficies articulares.
- Quistes subcondrales.
- Subluxación muy importante (mayor de un tercio de su anchura).
- Osteofitos muy prominentes (mayores de 2 mm).
- Hundimiento del trapecio.
- Se encuentran siempre signos de osteoartritis pantrapecial.



Fig. 20.- Estudio radiológico del estadio IV. Observación personal.

Clasificación de Glickel⁴⁴, modifica la anterior añadiendo un grupo intermedio entre los estadios III y IV:

III. a - No existe afectación de la articulación trapecioescafoidea.

III. b - Cuando existen cambios moderados en la trapecioescafoidea.

IV. - Cuando se aprecian cambios muy marcados en la trapecioescafoidea.

Clasificación de Crosby⁴⁵, en caso de afectación de la articulación trapecioescafoidea, distingue:

Grado O: no existe afectación trapecioescafoidea.

Grado I: disminución del espacio articular a la mitad de lo normal.

Grado II: línea articular apenas visible.

Grado III: presencia de erosiones, esclerosis e irregularidades articulares.

La importancia de estas clasificaciones radica en que permiten hacer una valoración del estado de la articulación TS. Por tanto pueden resultar útiles a la hora de elegir el tratamiento quirúrgico más apropiado.

1.3.H) Tratamiento

A) Tratamiento conservador

Se utiliza como tratamiento inicial, independientemente de la extensión y gravedad de la degeneración articular. Consiste en reposo, aplicación de calor, cambio o modificación en las actividades manuales habituales y medicación antiinflamatoria (AINES). Si no es suficiente, se utilizan inmovilizaciones con el pulgar en posición funcional y el resto de los dedos libres. Una de las férulas más habituales es la que se extiende desde la interfalángica del pulgar y pliegue distal de la palma hasta el antebrazo. Su utilización debe mantenerse entre diez y doce semanas⁴⁶.

B) Tratamiento quirúrgico

Está indicado en pacientes sintomáticos cuando fracasa el tratamiento conservador.

El hecho de que existan numerosos procedimientos quirúrgicos descritos para la corrección de esta patología indica que ninguno es totalmente eficaz y satisfactorio.

Los objetivos de la cirugía son:

1. Disminución del dolor.
2. Restauración del movimiento.
3. Estabilidad del pulgar que permita pinzas y empuñadura fuertes.
4. Ausencia de morbilidad postoperatoria.

Valoración preoperatoria

Para seleccionar el tipo de intervención quirúrgica es determinante la valoración de:

1. El paciente: edad, estado general y requerimientos funcionales de la mano.
2. Estadio de rizartrrosis y ausencia o presencia de deformidades asociadas
3. Técnicas quirúrgicas a aplicar.

Valoración de las técnicas quirúrgicas

Se evalúa fundamentalmente:

1. La eliminación del dolor.
2. La movilidad postoperatoria.
3. La estabilidad y fuerza del pulgar.
4. La morbilidad postoperatoria.
5. Las ventajas-desventajas desde el punto de vista técnico.
5. El coste.

Tipos de intervenciones quirúrgicas propuestas:

1. Reconstrucción ligamentosa.
2. Osteotomias de los metacarpianos.
3. Artrodesis trapeziometacarpiana.
4. Trapeciectomía total / parcial con/ sin
 - a. artroplastia de interposición facial/ tendinosa.
 - b. interposición de endoprótesis.
 - c. interposición de tendón con reconstrucción ligamentosa.

1) RECONSTRUCCIÓN LIGAMENTOSA

Busca estabilizar y eliminar la laxitud que causa la sinovitis en los estadios más leves (I y II de la clasificación de Eaton-Littler) y sólo actúa en las partes blandas. Reconstruye el ligamento volar oblicuo, refuerzan la cápsula dorsal y el ligamento radial, con una porción de la parte distal del *tendón flexor carpi radialis* en el caso de la técnica de Eaton-Littler⁴⁷ (Fig. 21).

Esta técnica refleja la importancia del ligamento volar oblicuo en dar estabilidad y limitar la translación dorsal del primer MTC que se genera en la actividad dinámica de la pinza.

Otras técnicas son las de Burton y Pellegrini⁴⁸ o Nylén, Johnson y Rosenquist⁴⁹.

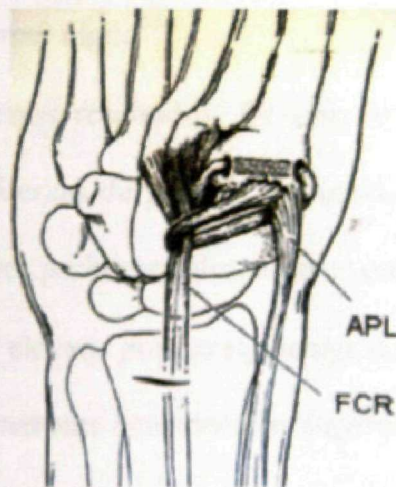


Fig. 21.- Reconstrucción ligamentaria según Eaton -Littler. Tomada de Eaton RJ⁴⁷.

2) OSTEOTOMÍA DE METACARPÍANOS

Técnica paliativa que beneficia especialmente a los pacientes que presentan una marcada aducción del pulgar. Existen distintas técnicas: Wilson^{50, 51} o Molitor⁵². En la actualidad no hay estudios que indiquen cuál es mejor según el estadio de la enfermedad.

3) ARTRODESIS TRAPECIOMETACARPIANA

Consiste en eliminar las superficies degeneradas del trapecio y primer metacarpiano, fijando las superficies óseas en posición adecuada. Los resultados que se obtienen son:

- Buenos para el dolor
- Pérdida de movilidad por la fusión articular. Origina una posición fija en abducción-oposición del primer metacarpiano que puede resultar molesta para coger objetos pequeños. Algunos pacientes aquejan dificultad para aplanar la palma de la mano, resultando especialmente afectada la retroposición. Sin embargo, Müller comenta que la artrodesis afecta de forma escasa al rango de movilidad por el incremento compensatorio del resto de las articulaciones del primer dígito³³.
- Estabilidad y fuerza. Buenos resultados. Es una de las técnicas que mejores resultados consigue valorando las fuerzas de pinza y empuñadura. Hay que considerar el aumento de estrés de las articulaciones peritrapeciales, a veces requiere otras cirugías.
- Morbilidad postoperatoria elevada por los siguientes factores:
 1. Pseudoartrosis. En numerosas ocasiones las superficies óseas son escleróticas y de mala calidad para obtener una adecuada unión entre ellas. Los fracasos en la fusión son frecuentes, así como la necesidad de reintervenciones y el empleo de injertos óseos³³⁻³⁶.
 2. Precisa inmovilización mínima de 6 semanas, pero en ocasiones se necesitan hasta 4 meses para garantizar la unión ósea.
 3. Rigidez de la articulación metacarpofalángica (MCF) después de la retirada de la inmovilización.
 4. Desarrollo de deformidades secundarias.
 5. Posible ruptura del tendón FPL.

6. Artritis de la articulación escafoatrapecial secundaria a la penetración de aguja, grapa o tornillo.
 7. Artrosis TS o MCF o agravamiento de la preexistente a largo plazo
- Indicaciones: Escasas, cuadros dolorosos graves y con o sin inestabilidad articular, en pacientes jóvenes (< 50 años) que necesiten un extenuante uso de la mano .
 - Contraindicada en:
 1. Pacientes mayores. La morbilidad de una inmovilización prolongada favorece las rigideces articulares y la necesidad en ocasiones de múltiples intervenciones. Por otro lado, en pacientes mayores se pretende alcanzar mayores grados de movilidad que de fuerza.
 2. Panartrosis. Tampoco serán candidatos los pacientes con cambios artrósicos en la articulación trapezioescafoidea, ya que la fusión de la TMC incrementa la presión sobre la TS y pueden agravarse los cambios degenerativos de esta articulación.
 3. En presencia de deformidades asociadas (especialmente hiperextensión de MCF). Tras la fusión de la TMC se produce movimiento compensatorio que permite la abducción y la oposición del pulgar. Un 75 % de este movimiento compensatorio se produce en la MCF y un 25% en la TS⁵⁷.
 4. Situaciones de osteoporosis o destrucción ósea importante, que limitarían la consolidación ósea, y por tanto, favorecerían el desarrollo de pseudoartrosis.

4) RESECCION SIMPLE TOTAL DEL TRAPECIO

Consiste en la extirpación total del trapecio. Su valoración es la siguiente.

- **Dolor.** Buenos resultados en la eliminación del dolor a corto plazo. Sin embargo, esta intervención no asegura una disminución duradera del dolor. Puede producirse una migración proximal del primer metacarpiano y colapso del pulgar con el tiempo, con desarrollo de una artritis metacarpoescafoidea secundaria que puede provocar nuevos síntomas.
- **Movilidad.** La ausencia de dolor permite mayor movilidad del pulgar.
- **Estabilidad y fuerza.** La escisión simple total del trapecio produce una inestabilidad carpometacarpiana, con disminución de la fuerza (pinzas-empuñadura). Se produce un acortamiento de la columna osteoarticular, y se desarrolla con frecuencia una deformidad secundaria con hiperextensión de la MCF y flexión de la IF (pulgar colapsado). Esta es la principal desventaja de esta técnica³².
- **Morbilidad postoperatoria.** Pulgar colapsado posible artrosis metacarpoescafoidea.
- **Indicaciones:**
 1. **Pacientes mayores.** No suelen solicitar fuerza para la realización de sus actividades normales. No interfiere con los movimientos libres de los dedos por el corto período de inmovilización postoperatoria que precisa.
 2. **Puede utilizarse en artrosis graves con afectación de todas las articulaciones del trapecio y en presencia de panartrosis.**
 3. **Como procedimiento de salvamento, cuando fracasan otras técnicas quirúrgicas.**
- **No se aconseja esta técnica en:**
 1. **Pacientes con necesidad de fuerza de empuñadura y pinzas alta.**
 2. **Afectación única de la ATMC.**

4.1.) RESECCIÓN DEL TRAPECIO CON ARTROPLASTIA DE INTERPOSICIÓN CON MATERIAL AUTÓLOGO

Consiste en rellenar con material autólogo la cavidad que queda al resecar el trapecio. Surge para aumentar la estabilidad del pulgar y evitar la migración proximal del primer metacarpiano, que se observa tras la resección simple de trapecio.

En la década de los 50 se utilizó fascia lata para rellenar la cavidad que aparece tras la escisión del trapecio. Presenta la desventaja de necesitar dos campos quirúrgicos y anestesia general.

Froimson, en 1970, publica la trapeciectomía total con artroplastia de interposición utilizando una tira del *flexor carpi radialis* (FCR) (Fig. 22). Conserva la inserción distal del tendón e interpone el FCR plicándolo en forma de anchoa con una sutura, que al mismo tiempo aprovecha para hacer un *pull-out* a través de la piel, pretendiendo mantener el injerto tendinoso en la cavidad que queda tras la trapeciectomía⁶².

Múltiples técnicas de interposición se desarrollaron posteriormente: Menon, Schoene y Hohl⁶³, Amadio⁶⁴, Dell y Muniz⁶⁵, Robinson¹⁰...

Se obtienen los siguientes resultados:

- Buena eliminación del dolor.
- Mejora la movilidad.
- Esta técnica se desarrolla para mejorar la estabilidad y fuerza del pulgar en

relación con la escisión simple. Al rellenar el espacio que ocupa el trapecio, se pretende evitar el acortamiento de la columna osteoarticular del pulgar y el desarrollo secundario de deformidades o de posibles artritis metacarpoescafoideas tardías. Sin embargo, la realidad es que estos objetivos se cumplen parcialmente por la dificultad que existe para rellenar completamente la cavidad con suficiente injerto y la reabsorción que se produce con el tiempo. Por estos motivos los mejores resultados se obtienen cuando se realiza una

hemitrapectomía.

- Morbilidad postoperatoria. Escasas complicaciones postquirúrgicas. No suele requerir reintervenciones a largo plazo.

- Indicaciones:

1. Requerimiento de función moderada.
2. No deformidades asociadas.
3. Artrosis aislada de TMC.

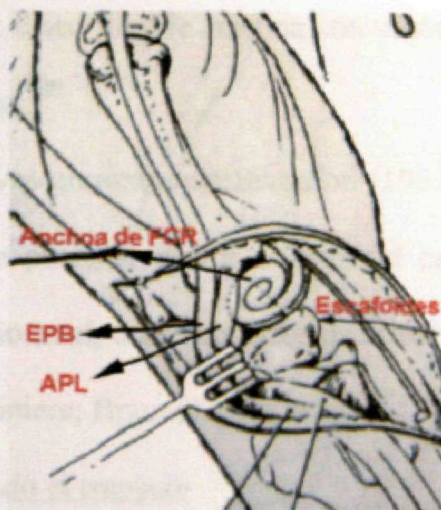


Fig. 22.- Técnica de Froimson. Tomada de Froimson AI⁶².

4.2.) RESECCIÓN DEL TRAPICIO CON ARTROPLASTIA DE INTERPOSICIÓN CON ENDOPRÓTESIS

Surge con la idea de rellenar el espacio que queda tras la resección total o parcial del trapecio y mantener la relación anatómica de la ATMC. Si se compara con la artroplastia de interposición con tendón, significa un paso más en el progreso de las técnicas que tratan esta patología. Proporciona mayor estabilidad y evitan el colapso de la columna osteoarticular del pulgar y el desarrollo de deformidades secundarias.

Las prótesis articulares deben intentar cumplir los siguientes criterios:

1. Restituir la anatomía y la función.

2. Ser biocompatible.
3. Ser estable en el tiempo y en el espacio.

Hay dos tipos de endoprótesis:

a) Las que sustituyen sólo la articulación TMC

1. Kessler (1973): disco fino de silicona interpuesto entre el primer metacarpiano y el trapecio. Se rompen con facilidad y presentan elevada frecuencia de sinovitis crónica y dolor⁶⁶.
2. Ashworth (1977): disco fino de silicona con vástago que se introduce en un orificio tallado en el trapecio⁶⁷.
3. Condilares cóncavas-convexas de Swanson (1967). Se usan cuando la reabsorción ósea y cambio de posición de los huesos del carpo dificultan la implantación de prótesis de trapecio total, como en casos de artritis reumatoide⁶⁸.
4. Articuladas : Caffiniere; Braun; Lewis; Mayo⁶⁹.

b) Las que sustituyen a todo el trapecio

Se trata de prótesis formadas por una única pieza de silicona con un vástago que se introduce en el primer metacarpiano y cuya base apoya sobre el escafoides, reemplazando todo el espacio que ocupaba el trapecio. Difieren entre si en la forma de anclaje a las estructuras circundantes; en este grupo se encuentran las siguientes prótesis:

1. Swanson, en 1965, fue el primero en diseñarlas⁶⁸. Su diseño se mantiene en la actualidad con la única variación del material empleado en la prótesis, un elastómero de alta resistencia, que soporta mejor el desgaste.
2. Niebauer realizó una modificación de la prótesis de Swanson, presentaban dos hilos de dacron para la fijación del implante bien al segundo MTC o al *tendón flexor carpi radialis*. El propósito de estos hilos era prevenir la subluxación o dislocación de la prótesis⁷⁰.

3. El implante de Eaton es otra modificación del de Swanson, el cuerpo de la prótesis presenta un agujero a través del cual se pasa un tendón y se fija al trapecioide con la finalidad de mejorar la estabilidad⁷¹.

Los resultados alcanzados con el empleo de las endoprótesis son:

- Buena movilidad y eliminación del dolor.
- Consigue buena estabilidad entre el primer metacarpiano y escafoides, y mantiene la longitud del primer radio. Restaura una pinza fuerte.
- La morbilidad postoperatoria es elevada:
 1. Infecciones mayores por la presencia de material extraño.
 2. Dislocaciones / Subluxaciones son las complicaciones más frecuentes de las prótesis de silicona especialmente en pacientes en los que hay importante pérdida del sistema capsuloligamentoso⁷².
 3. Deformación / Rotura de las prótesis.
 4. Cavitación del metacarpiano. Frecuente tras un implante condilar en pacientes con artrosis, hasta un 84% como hallazgo radiográfico. Es el resultado de dos factores: la sinovitis por silicona y el efecto mecánico que produce el movimiento del vástago dentro del metacarpiano, "efecto limpiaparabrisas", debido a una pérdida de movilidad en la base de la prótesis.
 5. Fracturas del primer metacarpiano, su frecuencia oscila entre un 2 y 30% de los casos según las series publicadas⁷².
 6. Sinovitis por silicona. Aparece entre 2 y 4 años después de la cirugía. Esta complicación provoca sintomatología en el 4-5% de los pacientes y se manifiesta por cambios radiológicos.
 7. Calcificaciones heterotópicas. Relacionadas con las prótesis cementadas.

Aparecen alrededor del implante y se atribuyen a una osificación preexistente de los ligamentos de soporte (más frecuente el intermetacarpiano), y también al calor producido en la polimerización del metacrilato dentro de un hueso pequeño.

Muchas de estas complicaciones pueden aparecer hasta 4 años después de la intervención, por lo que se aconseja un seguimiento mínimo de 5 años.

• Indicaciones:

1. Pacientes de edad superior a 65 años con baja demanda funcional.
2. Afectación grave del trapecio.
3. Marcadas deformidades asociadas.

4.3.) RESECCIÓN DEL TRAPECIO CON ARTROPLASTIA DE INTERPOSICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LIGAMENTOS

Esta técnica se ha desarrollado como alternativa a la de escisión del trapecio y sustitución con endoprótesis, con la finalidad de evitar las complicaciones y los problemas técnicos que plantean los implantes, especialmente la luxación o subluxación de la prótesis a largo plazo.

La artroplastia de interposición-suspensión se basa en la realización de plastias con tendones autólogos. Actúan como material de interposición rellenando eficazmente la cavidad que queda tras la trapeciectomía para evitar la migración proximal del metacarpiano y construyen un sistema de estabilización efectiva del pulgar que conserve intacta la movilidad.

Se han publicado artroplastias de interposición-suspensión, utilizando diferentes tendones:

1. Burton y Pellegrini⁴⁸, en 1986, utilizan la mitad del *tendón flexor carpi radialis*

para realizar esta técnica pasándolo a través de la base del primer MTC y el resto del tendón se pliega en forma de anchoa, como espaciador en la cavidad creada después de la trapeciectomía (Fig. 23).

2. Weilby⁷³ publica, en 1988, su trabajo en el que emplea también la mitad del FCR pero la estabilidad articular la consigue pasándolo alrededor del *tendón abductor pollicis longus* (Fig. 24).
3. Sigfusson y Lundborg⁹, en 1991, utilizan la bandeleta más radial del APL para la estabilización fijándolo al FCR (Fig. 25). Kaarela¹² también emplea este tendón en 1999. Estas técnicas tienen la ventaja de no necesitar una segunda incisión en el antebrazo para extraer una porción longitudinal del FCR debido a que por la misma incisión de la trapeciectomía se consigue la tira del APL que se necesita.
4. Atroshi⁷⁴, en 1997, emplea el tendón *extensor carpi radialis longus*.

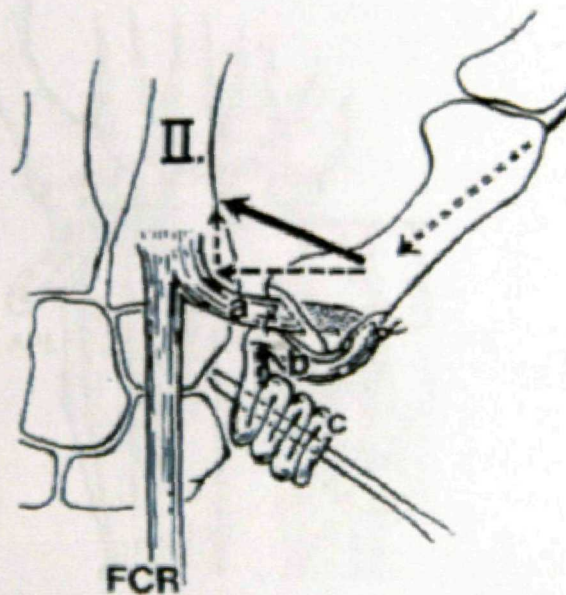


Fig. 23.- Artroplastia de Burton y Pellegrini. Tomada de Burton RI⁴⁸.

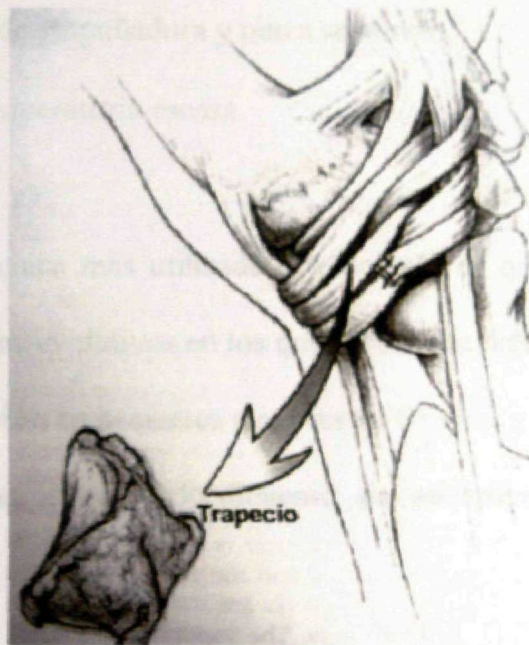


Fig. 24.- Artroplastia de Weilby. Tomada de Weilby A⁷³.

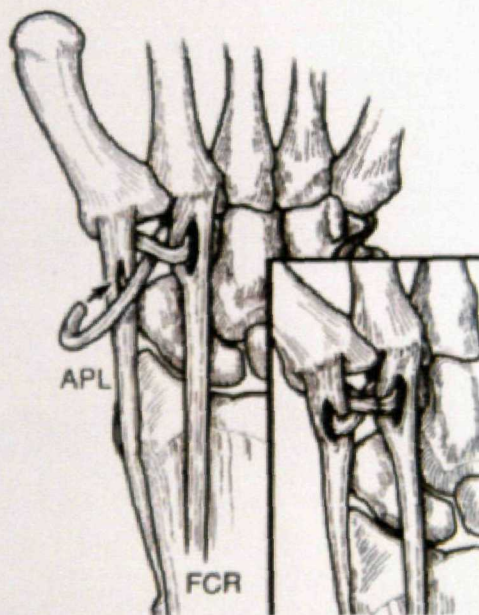


Fig. 25.- Artroplastia de Sigfusson y Lundborg. Tomada de Sigfusson R⁹.

Los resultados obtenidos con la aplicación de artroplastias de interposición con reconstrucción de ligamentos son:

- Disminución o desaparición del dolor con mayor movilidad del primer dígito.

- Aumento de la estabilidad que permite una fijación más estable del pulgar. Por tanto, la fuerza de empuñadura y pinza se elevan.
- Morbilidad postoperatoria escasa.
- Indicaciones:
 1. Es la técnica más utilizada actualmente en artrosis degenerativas en todos los grados evolutivos en los que no existan deformidades importantes.
 2. De elección en pacientes menores de 65 años y afectación pantrapecial.
 3. Se utiliza como procedimiento de salvamento tras el fracaso de otras técnicas.

5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

5.1. HIPÓTESIS

Antes de realizar este trabajo nos planteamos las siguientes hipótesis:

donde:

Primera. ¿Existe un cambio conductivo positivo en el comportamiento de las ondas de choque de las bombas?

Segunda. ¿Se puede explicar el cambio de las ondas de choque de las bombas de explosión de interacción y reconstrucción lineal en la explosión de las bombas de explosión?

Tercera. ¿Los resultados de la técnica de análisis de las bombas de explosión?

5.2. OBJETIVOS

La finalidad de este trabajo es explicar la estructura de las ondas de choque de las bombas de explosión y su utilización en la técnica de análisis de las bombas de explosión.

Para conseguir los siguientes objetivos:

Primera. Estudiar analíticamente la estructura de las ondas de choque de las bombas de explosión y comprobar la existencia de ondas de choque de las bombas de explosión.

Segunda. Una nueva técnica de análisis de las ondas de choque de las bombas de explosión y el tratamiento de la información.

Tercera. Evaluación de los resultados de la técnica de análisis de las bombas de explosión.

Hipótesis y Objetivos

2.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. HIPÓTESIS

Antes de realizar este trabajo nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

Primera. ¿Existe un tendón *abductor pollicis longus accesorio* en el miembro superior del hombre?

Segunda. ¿Se puede emplear el tendón *abductor pollicis longus accesorio* en artroplastias de interposición y reconstrucción ligamentosa para el tratamiento de la artrosis trapeciometacarpiana?

Tercera. ¿Los resultados de la técnica quirúrgica se mantienen a corto plazo, dos años?

2.2. OBJETIVOS

La finalidad de este trabajo es verificar la existencia del tendón *abductor pollicis longus accesorio* y su utilización en el tratamiento quirúrgico de la artrosis trapeciometacarpiana.

Para contestar a las preguntas planteadas, realizamos:

Primero. Estudio anatómico del primer compartimiento dorsal del carpo para comprobar la existencia de tendón *abductor pollicis longus accesorio* en mano de cadáver.

Segundo. Una nueva artroplastia con el tendón *abductor pollicis longus accesorio* en el tratamiento de la rizartrrosis.

Tercero. Evaluación de los resultados a los dos años de la cirugía.

Material y Métodos

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. ESTUDIO ANATÓMICO EN CADÁVERES

Se disecan un total de 78 miembros superiores de cadáveres procedentes de la Cátedra de Anatomía de la Universidad Autónoma de Madrid.

La fijación de la pieza anatómica se realizó con formol de 40 diluido al 10% con monóxido de carbono como antifúngica.

Se diferenciaron los miembros superiores pertenecientes a hombres y mujeres, y si eran manos izquierdas o derechas.

3.1.A) Técnica de disección

Incisión radial en la mano y tercio distal del antebrazo, se retira la piel y el tejido celular subcutáneo para disecar la fascia y así queda expuesto el ligamento anular dorsal del carpo. Se realiza una incisión longitudinal paralela a la musculatura extensora del carpo para abrir el primer compartimento dorsal perteneciente al APL y EPB en su margen más radial. Una vez localizados los tendones se valora:

- Septo independiente del APL.
- Septo independiente del EPB.
- Número de tendones accesorios del APL.
- Número de tendones accesorios del EPB.
- Situación de tendones accesorios del APL.
- Lugar de inserción del tendón APL.
- Lugar de inserción de tendones accesorios del APL.
- Longitud, ancho y grosor del tendón APL.
- Longitud, ancho y grosor de tendones accesorios del APL.

- **Disección macroscópica de vientre muscular e inervación en los tendones accesorios del APL.**

La medición se realiza con un pie de rey calibrado hasta la décima de milímetro. El ancho y grosor se mide a nivel de la inserción distal, y la longitud desde ese punto hasta la unión del tendón con la masa muscular.

3.2. PACIENTES

Se realizó un estudio prospectivo en 55 pulgares de 50 pacientes, en 5 de ellos la cirugía fue bilateral. Todos presentaban artrosis en la articulación trapeciometacarpiana.

El diagnóstico de artrosis en la ATM se realiza cuando aparece dolor en la base del pulgar que puede ser constante o desencadenarse a la compresión axial de la articulación o al realizar la pinza entre primer y segundo dedos, y las pruebas radiológicas confirman el diagnóstico excluyendo fracturas antiguas o pseudoartrosis del escafoides.

Los pacientes procedían de la consulta externa de la Unidad de Cirugía de la Mano del Servicio de Cirugía Plástica. Antes de la intervención se establece tratamiento conservador, durante 10-12 semanas, con antiinflamatorios no esteroideos a dosis habituales y férula en posición funcional del primer dígito.

Los criterios de inclusión fueron dolor persistente a pesar del tratamiento conservador y alteraciones radiológicas de la ATM.

Se diseña un protocolo de estudio en el que se valoran los siguientes parámetros:

- **Sexo.**
- **Edad.**
- **Mano derecha/ izquierda.**
- **Mano dominante/ no dominante.**

- Afectación unilateral/ bilateral.
- Cirugía unilateral/ bilateral.
- Tiempo transcurrido hasta la intervención.
- Grado de la rizartrrosis según Eaton y Littler³⁹
 - I, II, III y IV.
- Patología asociada
 - Enfermedad de De Quervain.
 - Dedos en resorte.
 - STC.

Se intervinieron 55 manos (84%) pertenecientes a 41 mujeres. La edad media en el momento de la cirugía fue de 57 años con un rango entre 29 y 79 años. Se operaron 31 manos derechas (56%) y 24 izquierdas (44%), de las cuales 33 casos eran dominantes (60%) y 22 no dominantes (40%). Presentaban afectación bilateral 21 pacientes (38%), de los cuales se intervinieron 5 de la contralateral (23%). El tiempo transcurrido entre los primeros síntomas hasta la cirugía osciló entre 4 y 72 meses con un promedio de 25 meses.

La clasificación utilizada para la estadificación de la enfermedad fue la de Eaton y Littler³⁹, encontrando 29 pacientes de tipo II (52%), 13 de tipo III (24%) y 13 de tipo IV (24%). Se halló patología asociada en 13 de los pacientes (24%): 5 con enfermedad de De Quervain, 3 dedos en resorte y 5 túneles del carpo. Fue tratada previamente o en la misma intervención quirúrgica, como indica Burton³⁸.

3.3. MÉTODO ANESTÉSICO

Para la intervención a cada paciente se le efectuó un bloqueo del plexo braquial a nivel de la axila con 40 ml de mepivacaína al 1%.

3.4. MÉTODOS QUIRÚRGICOS: EMPLEO DE DOS NUEVAS TÉCNICAS

Se coloca al paciente sobre la cama operatoria en posición de decubito supino y el miembro superior afecto extendido sobre una mesa supletoria.

3.4.A) Tenotomía y artroplastia de interposición del APLA.

Se realiza una incisión cutánea en forma de Z en el dorso del primer radio, centrada en la base del MTC. Las ramas superficiales del nervio radial y la rama profunda de la arteria radial son identificadas y protegidas. A nivel de la articulación TMC encontramos los tendones EPB, APL y las inserciones accesorias. Se abre longitudinalmente el primer compartimiento dorsal del carpo, se rechaza hacia dorsal el tendón EPB y se examinan las inserciones distales del tendón APL y APLA. En algunos casos encontramos varias bandeletas accesorias, para comprobar su inserción distal se ejerce un ligera tracción pasiva proximal que produce diferente efecto según el lugar de anclaje. Aparecen arrugas en la piel de la eminencia tenar cuando se inserta en los músculos tenares, ligera abducción del primer MTC si va a la base del MTC o cápsula de la articulación TMC y ausencia de respuesta cuando termina en el trapecio.

Se realiza la tenotomía del tendón APLA situado más radial a unos 5-6 cm de su inserción distal, para introducirlo una vez plicado en el espacio intraarticular, procedimiento conocido como "técnica de la anchoa"⁶². Se fija el tendón mediante un punto de sutura no reabsorbible (Prolene® 3/0) a la cápsula articular y así, se consigue evitar la extrusión del tendón a las zonas paraarticulares (Fig.26).

Se ha utilizado la técnica I en 26 pacientes de grado II y en ninguno de grado I, debido a que en todos los enfermos que llegaron a nuestra consulta se observaba lesión del cartilago articular y ligera subluxación. También se realizó en 4 pacientes en el estadio III y en un paciente en el IV.

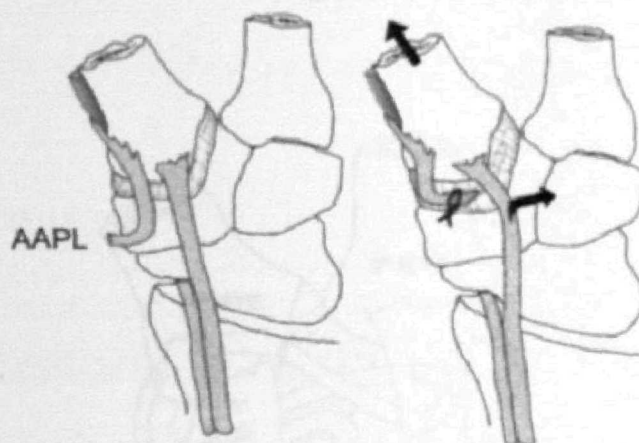


Fig.26.- Cara dorsal: sutura de tendón APLA a cápsula de ATMC.

Original de la autora.

3.4.B) Trapeciectomía total, reconstrucción ligamentosa y artroplastia de interposición del APLA.

Los pasos son similares a la técnica anterior pero una vez realizada la tenotomía, se efectúa una apertura amplia y longitudinal de la cápsula articular. Así queda expuesto el trapecio para llevar a cabo la trapeciectomía total y la remodelación de los bordes de la base del MTC.

Los márgenes de la cápsula son marcados con una sutura de seda para poder identificar y facilitar el cierre capsular.

La trapeciectomía total se realiza con pinza y gubia, y hay que tener especial cuidado al retirar la porción volar adyacente al segundo MTC para no lesionar la inserción del tendón *flexor carpi radialis*.

La base del primer MTC es desbridada y se tuneliza para poder pasar el tendón APLA seccionado con una dirección oblicua desde la superficie dorsorradial hacia la zona central volarcubital. Una vez tunelizado se une al tendón *flexor carpi radialis*.

mediante una sutura tipo pulvertaf y el resto de APLA se plica y se introduce dentro del espacio creado tras la trapeciectomía (Fig.27). Finalmente se cierra la cápsula y piel.

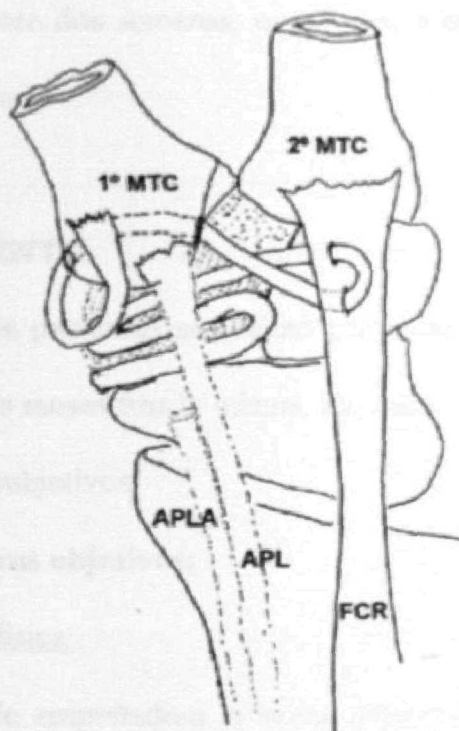


Fig.27.- Estabilización articular con el tendón APLA. Original de la autora.

La primera técnica se utilizó en 31 manos, de las cuales 26 pertenecían al estadio II, 4 al III y 1 al IV de la clasificación de Eaton y Littler³⁹. La segunda técnica se empleó en 24 manos, de las cuales 3 se encontraban en el estadio II, 9 en el III y 12 en el IV.

3.5. POSTOPERATORIO

Los pacientes son inmovilizados con férula de primer dígito en posición funcional durante una semana cuando se realiza tenotomía más artroplastia de interposición de APLA.

La inmovilización se mantiene durante tres semanas en la segunda técnica.

Se pauta analgesia con metimazol, 500 mg cada 6/8 horas por vía oral según la necesidad del paciente durante tres días.

Una vez retirada la férula se procede a la movilización activa, según recomiendan Barron y Eaton⁷⁵, durante dos semanas, para pasar a movimientos contra resistencia en las siguientes tres semanas.

3.6. SEGUIMIENTO

El control de los pacientes se realizó previamente a la cirugía, a los seis, a los doce y a los veinticuatro meses tras la misma. En cada uno de estos tiempos se valoraron parámetros objetivos y subjetivos.

3.6.A) Parámetros objetivos:

1.- Exploración física

- Fuerza de empuñadura o presa cilíndrica, fue cuantificada utilizando el dinamómetro de Jamar (Asimov Engineering, Los Angeles, CA) (Fig. 28).



Fig. 28. Dinamómetro Jamar. Observación personal.

- Fuerza de pinza término-terminal, se determinó con un dinamómetro diseñado en el Servicio de Cirugía Plástica, por el Dr. Bullón, con una

escala de 0- 5,25 N que fue homologada empleando una máquina universal de ensayos Hounsfield H5KS con una velocidad de ensayo de 0,001 a 1000 mm por minuto para fuerzas inferiores a 2,5 N y de 500 mm por minuto para fuerzas superiores a 2,5 N. La velocidad de retorno es de 0,001 a 1500 mm por minuto y el área de ensayo vertical sin utillajes es de 750 mm y el área horizontal es ilimitada con un área de ensayo cuya profundidad es de 100 mm desde el eje de aplicación de la carga a la zona frontal de la máquina (Fig. 29).

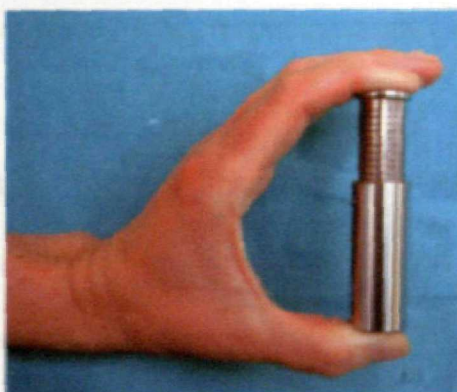


Fig. 29. Dinamómetro de pinza término-terminal. Observación personal.

Las mediciones anteriores se realizan con el paciente sentado, con el hombro en aducción y rotación neutra, el codo flexionado 90°, el antebrazo en posición neutra y la muñeca con una dorsiflexión de 0-30° y desviación cubital de 0-15°⁷⁶. Se realizan tres veces y se utiliza el valor medio obtenido.

- **Movilidad del pulgar**

1. Abducción palmar, se mide valorando el ángulo que se crea entre el primero y segundo metacarpiano en el plano sagital.
2. Abducción radial, se mide valorando el ángulo que se crea entre el primero y segundo metacarpiano en el plano coronal.

Ambas abducciones se miden utilizando un goniómetro.

3. Oposición, es la medida de máximo contacto del pulpejo del pulgar con la cabeza del quinto metacarpiano. Se valora en cuatro categorías: excelente, alcanza la cabeza del quinto MTC; buena, alcanza la falange proximal del quinto dedo; regular, contacta con la falange media y mala, con la falange distal.
4. Aducción, se mide con el primer dígito en aducción y la articulación interfalángica flexionada. Se valora en cuatro categorías: excelente, buena, regular y mala, según alcance la cabeza del quinto, cuarto, tercero y segundo MTC, respectivamente.

2.- Pruebas de imagen

- Radiología simple pósterio-anterior. La proyección se realiza con el paciente sentado, con el codo flexionado 90°, el antebrazo completamente pronado y la mano y muñeca plana sobre la placa.
- Radiología simple lateral. Se coloca la mano en posición funcional con el borde cubital sobre la placa.

Estas pruebas se utilizaron para:

1. Clasificación de la enfermedad según Eaton y Littler³⁹.
2. Valoración del *ratio* trapecial, se calcula como describe Kadiyala⁷⁷. Se halla al dividir el espacio trapecial entre la altura de la falange proximal del primer dedo (Fig. 30).

* El espacio trapecial se mide desde la superficie proximal de la base del primer MTC hasta la región distal del escafoides.

- * La altura de la falange proximal se mide desde la superficie subcondral proximal de la falange hasta el borde de los cóndilos de la misma.



Fig. 30.- Cálculo del espacio *ratio* trapecial.

3.6.B) Parámetros subjetivos:

1. Dolor. Se utilizó la escala de gradación de dolor establecida por Alnot ⁴¹.
2. Grado de satisfacción del paciente con la intervención quirúrgica.

El cuestionario que se empleó para evaluar el grado de satisfacción del paciente fue el *Patient Evaluation Measure*⁷⁸ (PEM) o medida de la evaluación del paciente (Tabla 8), desarrollado en Gran Bretaña en 1995. Se pasa el cuestionario a los veinticuatro meses después de la cirugía, en la Sala de Consulta antes de la visita médica, y es como sigue:

Señale con un círculo el número que refleje cómo se siente en relación a los siguientes puntos. No hay respuestas verdaderas o falsas.

Primera parte: Tratamiento

1.- Durante mi tratamiento me ha seguido siempre el mismo médico	1	2	3	4	5	6	7
Siempre							Nunca
2.- Cuando me ve el médico conoce mi caso	1	2	3	4	5	6	7
Muy bien							Nada
3.- Cuando estoy con el médico me permite hablar	1	2	3	4	5	6	7
Lo que quiero							Nada
4.- Cuando hablo con el médico me escucha y me entiende	1	2	3	4	5	6	7
Mucho							Nada
5.- Me han dado información sobre mi tratamiento y evolución	1	2	3	4	5	6	7
La necesaria							Nada

Segunda parte: estado de la mano

1.- La sensación actual de la mano	1	2	3	4	5	6	7
Normal							Mal
2.- Cuando la mano está fría y/o húmeda, el dolor es	1	2	3	4	5	6	7
Inexistente							
3.- La mayor parte del tiempo el dolor en la mano es	1	2	3	4	5	6	7
Inexistente							
4.- La duración del dolor está presente	1	2	3	4	5	6	7
Nunca							Siempre
5.- Cuando realizo movimientos de precisión, me siento	1	2	3	4	5	6	7
Hábil							Torpe
6.- Cómo siento la mano al moverla	1	2	3	4	5	6	7
Flexible							Rígida
7.- La pinza actual de la mano es	1	2	3	4	5	6	7
Fuerte							Débil
8.- La mano de ahora en las actividades diarias es	1	2	3	4	5	6	7
Útil							Inútil

9.- La mano de ahora para mi trabajo es						
1	2	3	4	5	6	7
Útil					Inútil	
10.- Cuando miro el aspecto de mi mano ahora						
1	2	3	4	5	6	7
Estético					Con secuelas- tolerables	
11.- Cuando pienso en mi mano, me siento habitualmente						
1	2	3	4	5	6	7
Satisfecho					Insatisfecho	

Tercera parte: evaluación general

1.- El tratamiento de mi mano en el hospital ha sido						
1	2	3	4	5	6	7
Muy satisfactorio						Insatisfactorio
2.- Mi mano actual es						
1	2	3	4	5	6	7
Muy satisfactoria						Insatisfactoria
3.- Teniendo en cuenta la situación anterior de mi mano, me siento ahora						
1	2	3	4	5	6	7
Mejor de lo esperado						Peor de lo esperado

Tabla 8.- Cuestionario PEM.

1.7. GRUPO CONTROL

La muestra del grupo control se obtiene de pacientes que acuden al Servicio de Urgencia del Departamento de Traumatología del Hospital Universitario "La Paz" sin presentar clínica en los miembros superiores y de personal sanitario que no ha manifestado patología en ambas manos.

El grupo control se escoge de forma que respete la proporcionalidad en cuanto a la edad y al sexo del grupo investigado.

Se analizan 104 casos, 22 hombres y 82 mujeres, y en igual proporción manos derechas que izquierdas.

3.8 MÉTODO ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos en el estudio anatómico y clínico se han analizados con el programa estadístico SPSS (*"Statistical Package for Social Science"*) versión 9.0. La descripción de las variables cualitativas se realiza en forma de tablas de frecuencias absolutas y porcentaje, y las cuantitativas mediante media, desviación estándar, moda, percentiles, mínima y máxima.

En el estudio anatómico la comparación de datos cualitativos se efectuó mediante tablas de contingencia y el test de la Chi cuadrado y las variables cuantitativas con dicotómicas mediante la "t" de student.

En el trabajo clínico las variables cualitativas ordinales se median en cuatro grupos, preoperatorio, seis, doce y veinticuatro meses después de la cirugía, empleando el test de Friedman para ver las diferencias entre ellos y después se utiliza su correspondiente "post Hoc" para encontrar diferencias múltiples, dos a dos. Las variables cuantitativas también se miden en cuatro grupos y se analizan con un modelo lineal general de medidas repetidas.

Los casos control se comparan con el valor preoperatorio y veinticuatro meses después de la intervención utilizando la U Mann-Whitney para los valores cualitativos ordinales y la "t" de student para los cuantitativos.

Todas las pruebas estadísticas se han considerado bilaterales, y como valores significativos aquellos en los que la $p < 0.05$.

3.9. TÉCNICA FOTOGRÁFICA

Las imágenes han sido captadas con una cámara digital Sony DSC T5 de 5,0 megapixels, almacenadas en formato JPEG y tratadas con el programa Adobe Photoshop en su versión 5,0 (Adobe Systems, Delaware, EEUU)

Resultados

4.- RESULTADOS

4.1. HALLAZGOS ANATÓMICOS DEL MÚSCULO *ABDUCTOR POLLICIS LONGUS*

Se disecaron un total de 78 manos, 44 pertenecientes a mujeres y 34 a hombres. La mitad del total fueron manos derechas y el resto izquierdas.

El tendón *abductor pollicis longus* aparece en todos los casos, el tendón *abductor pollicis longus accesorio* se encontró en 66 (84%); dos APLA en 13 (16%) y en tres muñecas disecadas se aislaron tres APLA (4%) (Fig. 31).

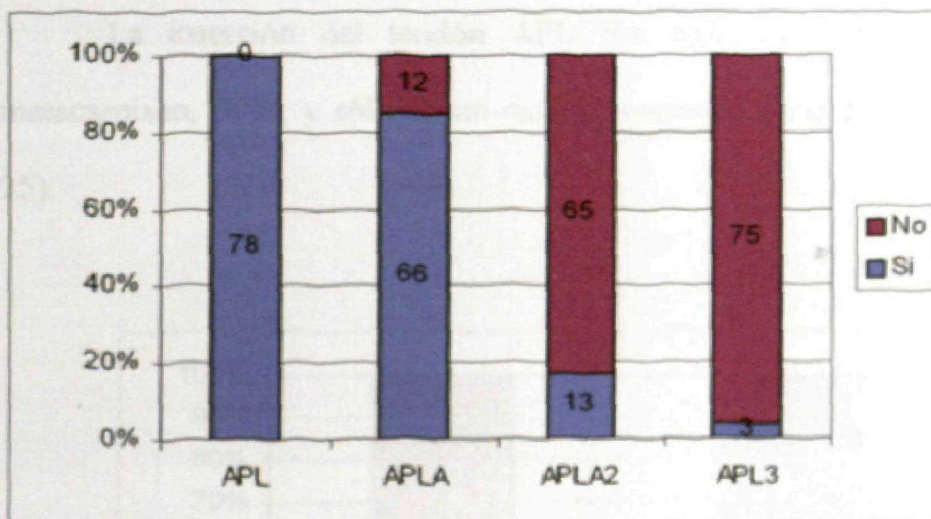


Fig. 31.- Frecuencia de aparición del APL y APLA.

Se realizó una valoración macroscópica de la anatomía del vientre muscular del APL y se halló en 16 casos (20%) la presencia de dos masas musculares independientes. De igual forma se aislaron durante la disección dos terminaciones nerviosas del NIP que alcanzaban a la musculatura del APL en 13 casos (16%).

No hay diferencia significativa entre la aparición del número de tendones accesorios, de vientres musculares e inervaciones nerviosas en relación con el sexo y la mano.

Las inserciones distales encontradas para el APL y el APLA se representan en las figuras 32, 33, 36 y 37.

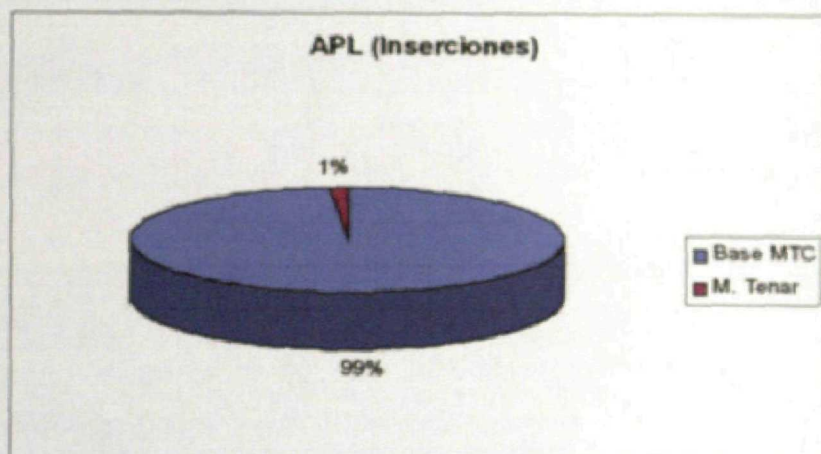


Fig. 32.- Inserciones distales del APL.

La inserción del tendón APL fue casi constante en la base del primer metacarpiano, 99%, y sólo en un caso se encontró en la musculatura tenar (Fig. 34 y 35).

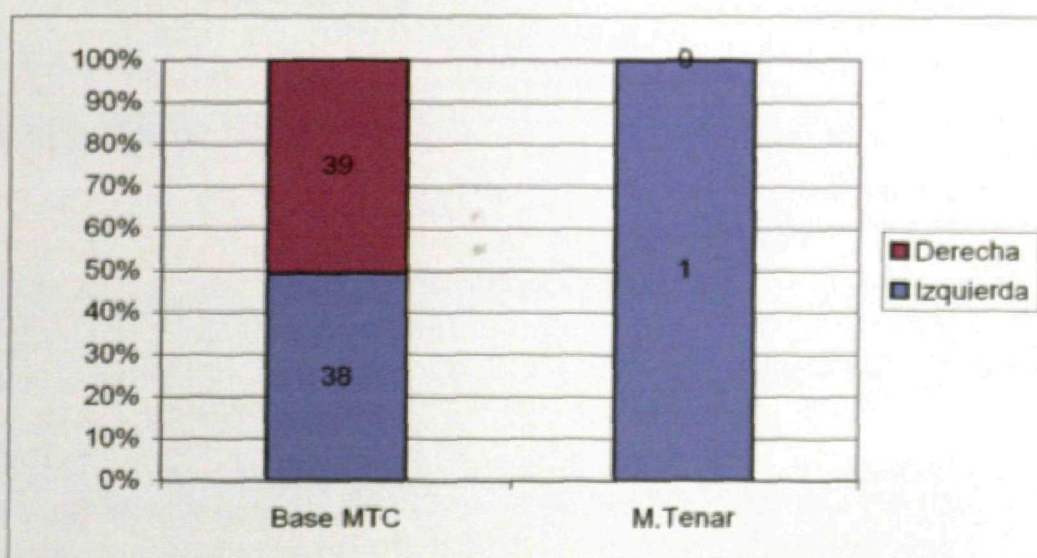


Fig. 33.- Inserciones distales del APL según la mano.

Aparecen prácticamente en la misma proporción en ambas manos, excepto la inserción en la musculatura tenar que se halló en la mano izquierda.

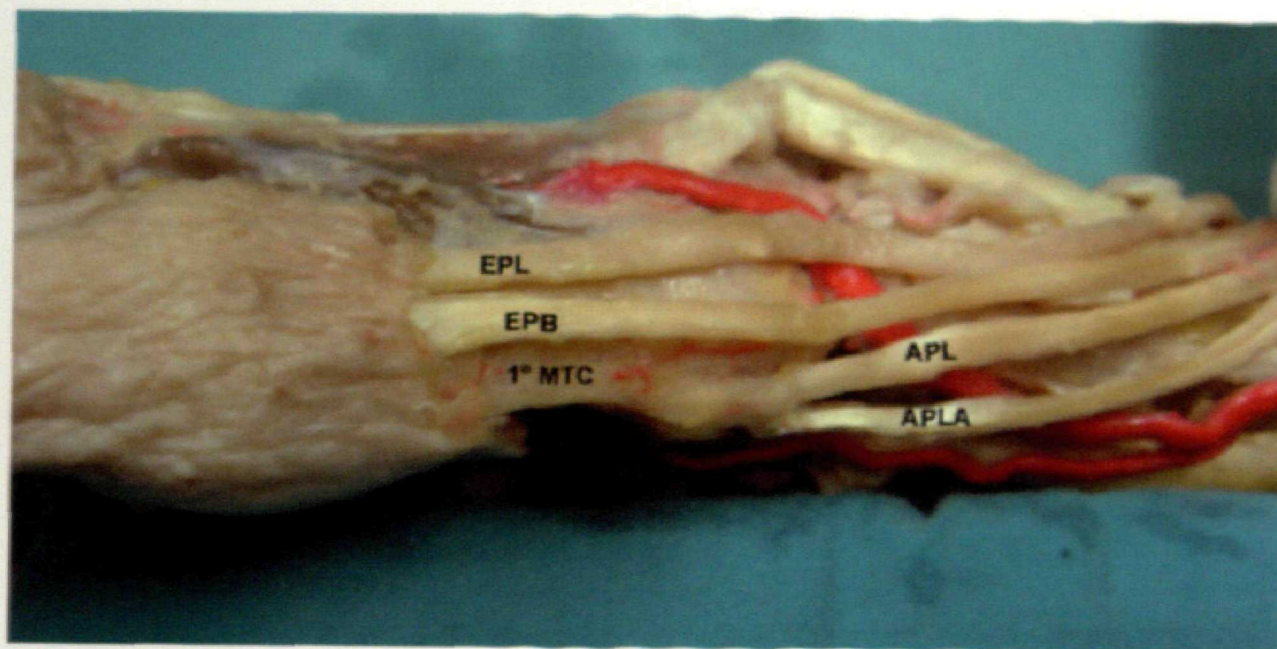


Fig. 34.- Inserción del APL y APLA a musculatura tenar. Observación personal.

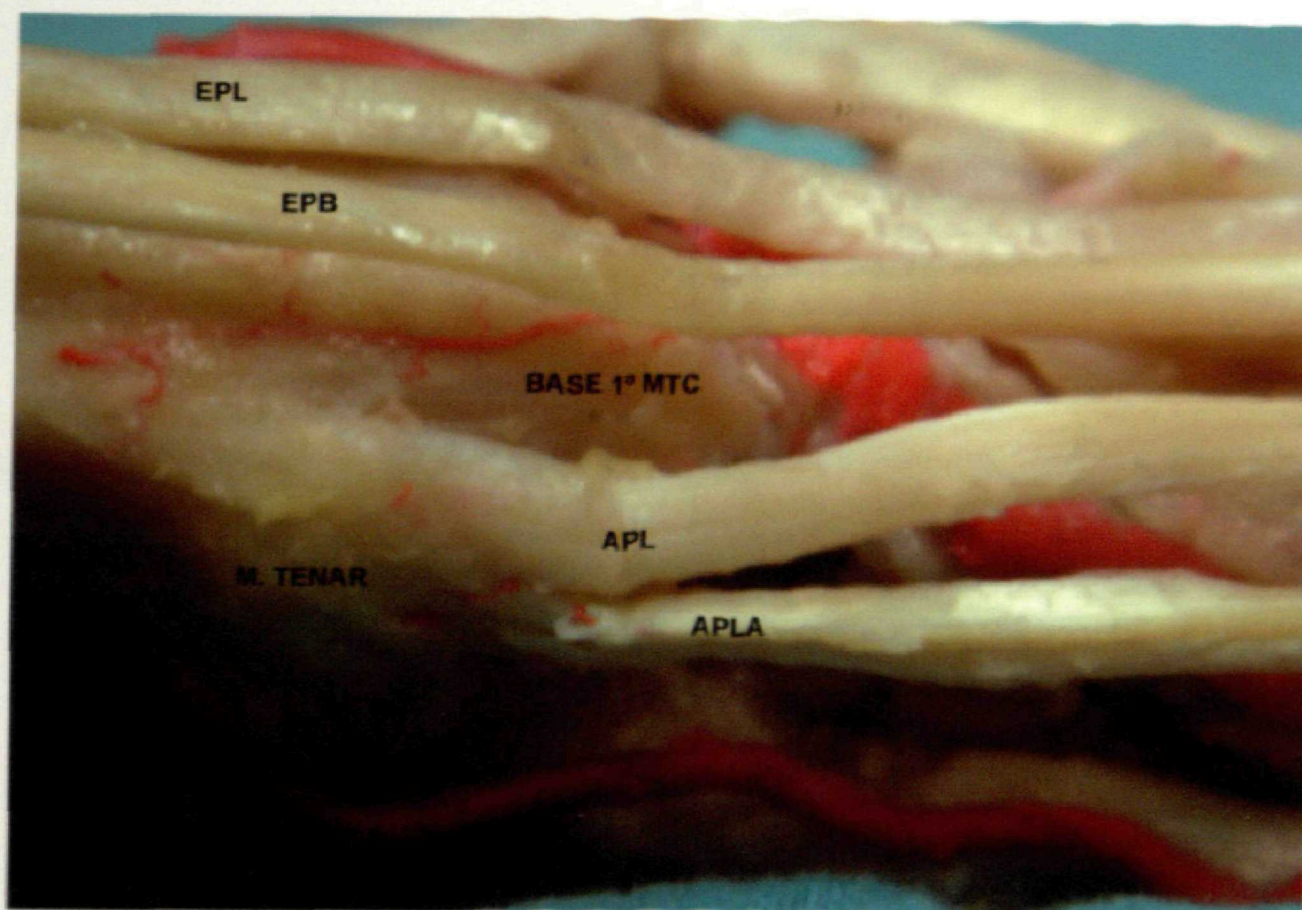


Fig. 35.- Inserción del APL y APLA a musculatura tenar. Observación personal.

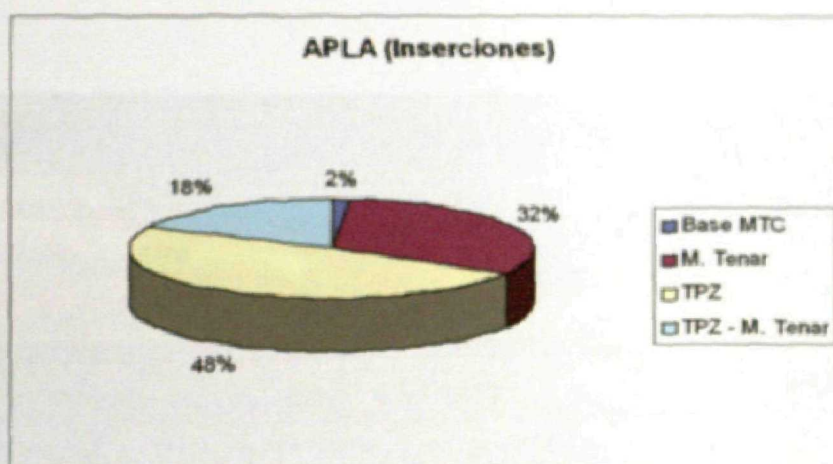


Fig. 36.- Inserciones distales del APLA.

Las inserciones del APLA de mayor a menor frecuencia son las siguientes: en el trapecio, musculatura tenar, un doble en el trapecio y musculatura tenar y por último en la base del 1° metacarpiano como queda reflejado en la Fig. 36.

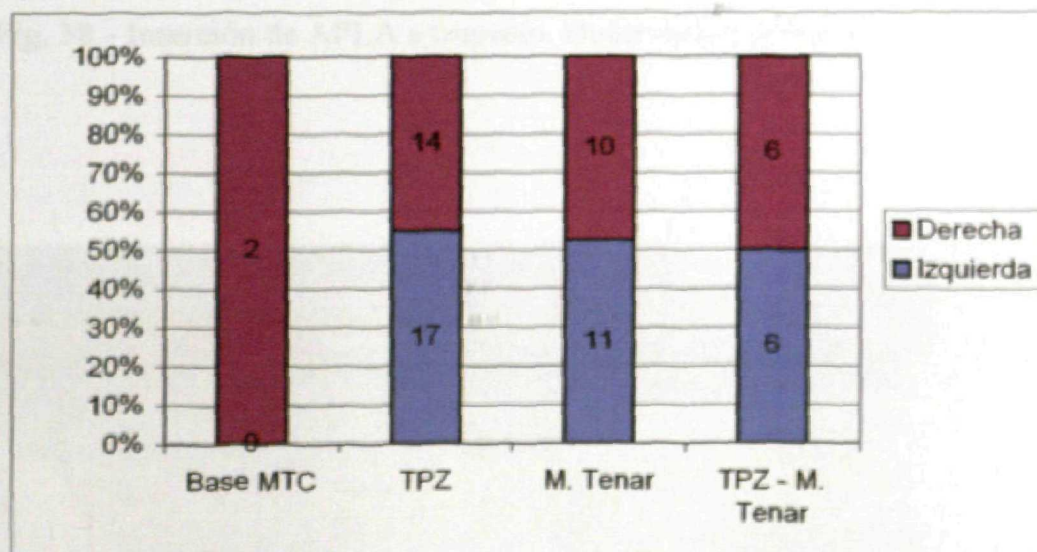


Fig. 37.- Inserciones distales del APLA según la mano.

La inserción en la base del primer MTC se halló siempre en la mano derecha, en la misma proporción en la mano derecha e izquierda cuando la inserción es doble, en el resto de las localizaciones es variable como se muestra en la Fig. 37.

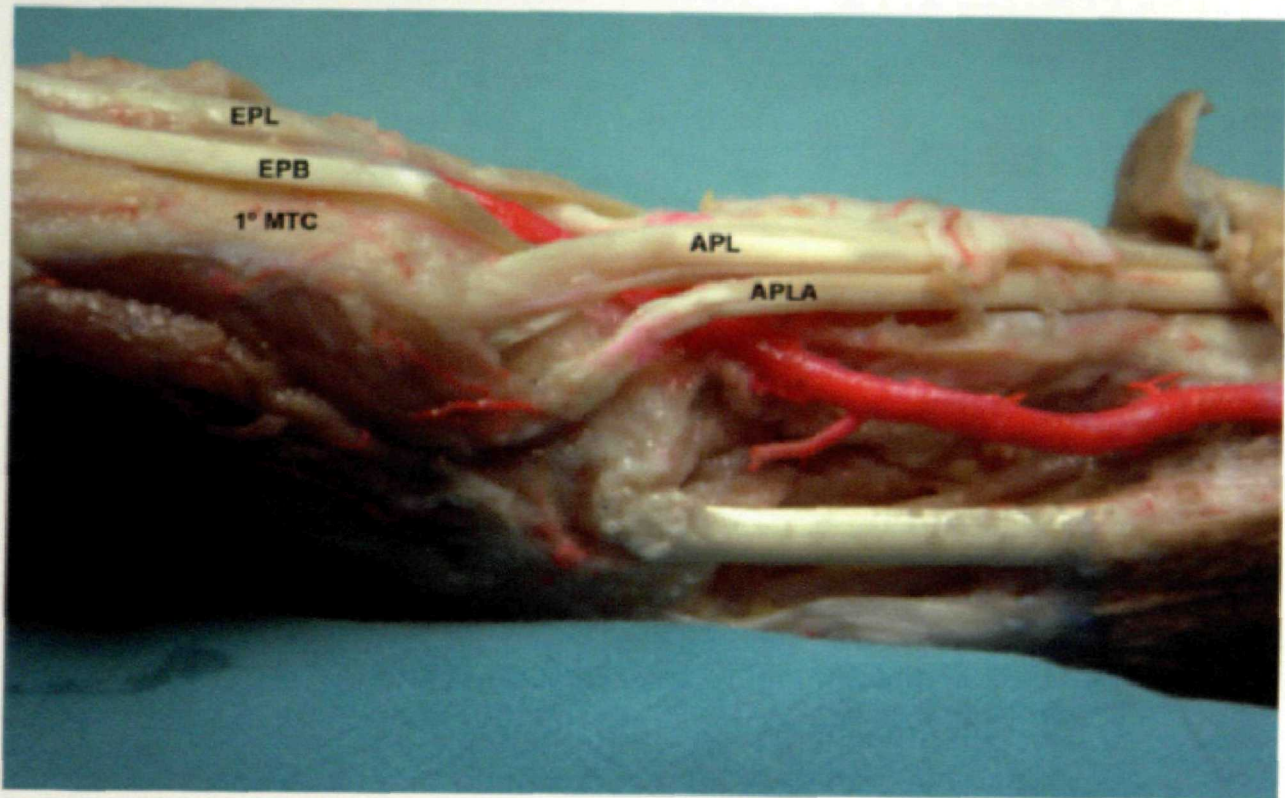


Fig. 38.- Inserción de APLA a trapecio. Observación personal.

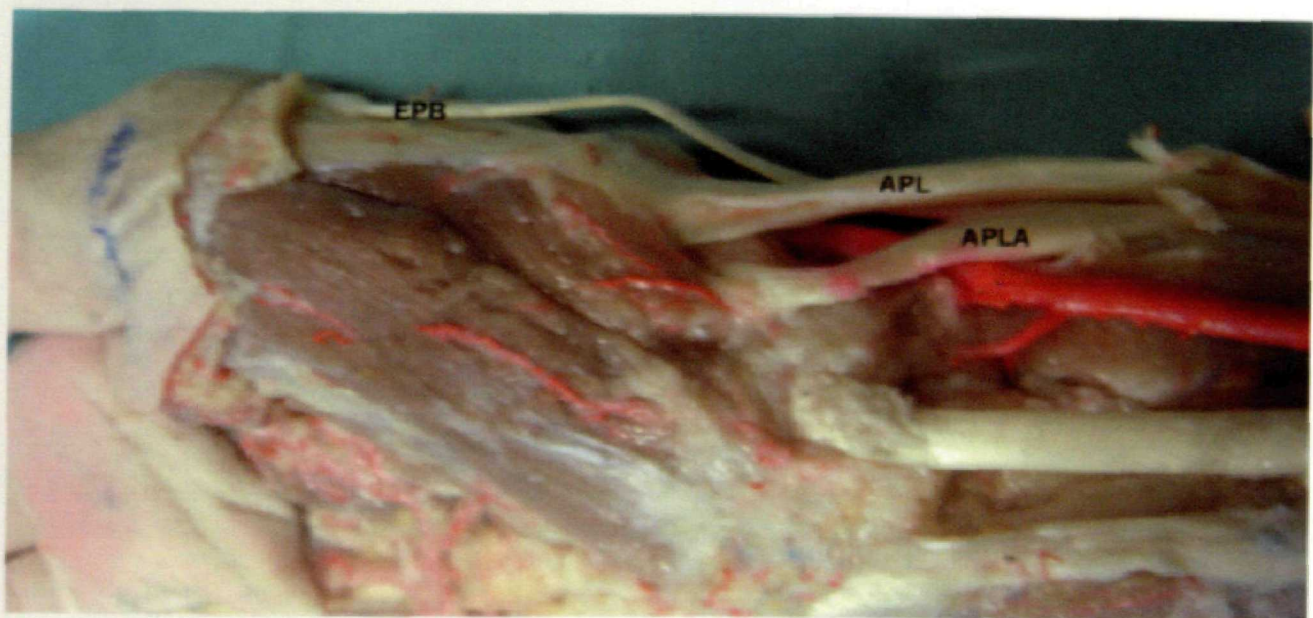


Fig. 39. Inserción APLA a trapecio. Observación personal.

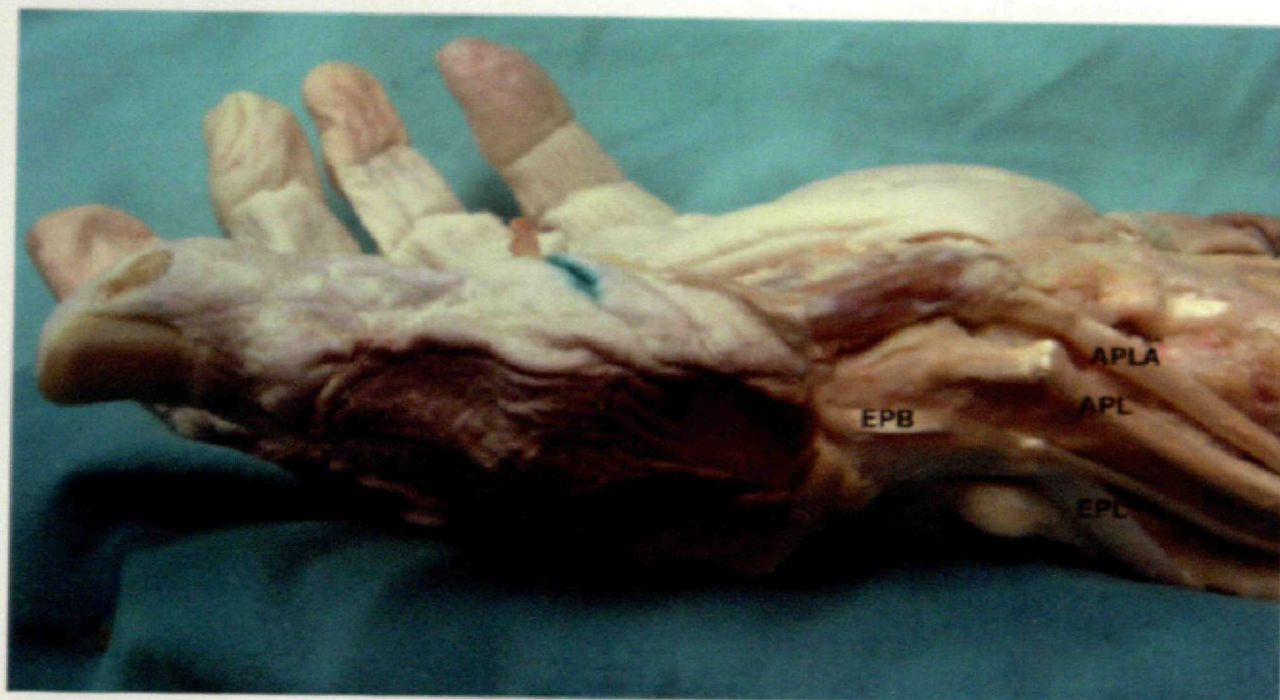


Fig. 40. Inserción del APLA a musculatura tenar. Observación personal.

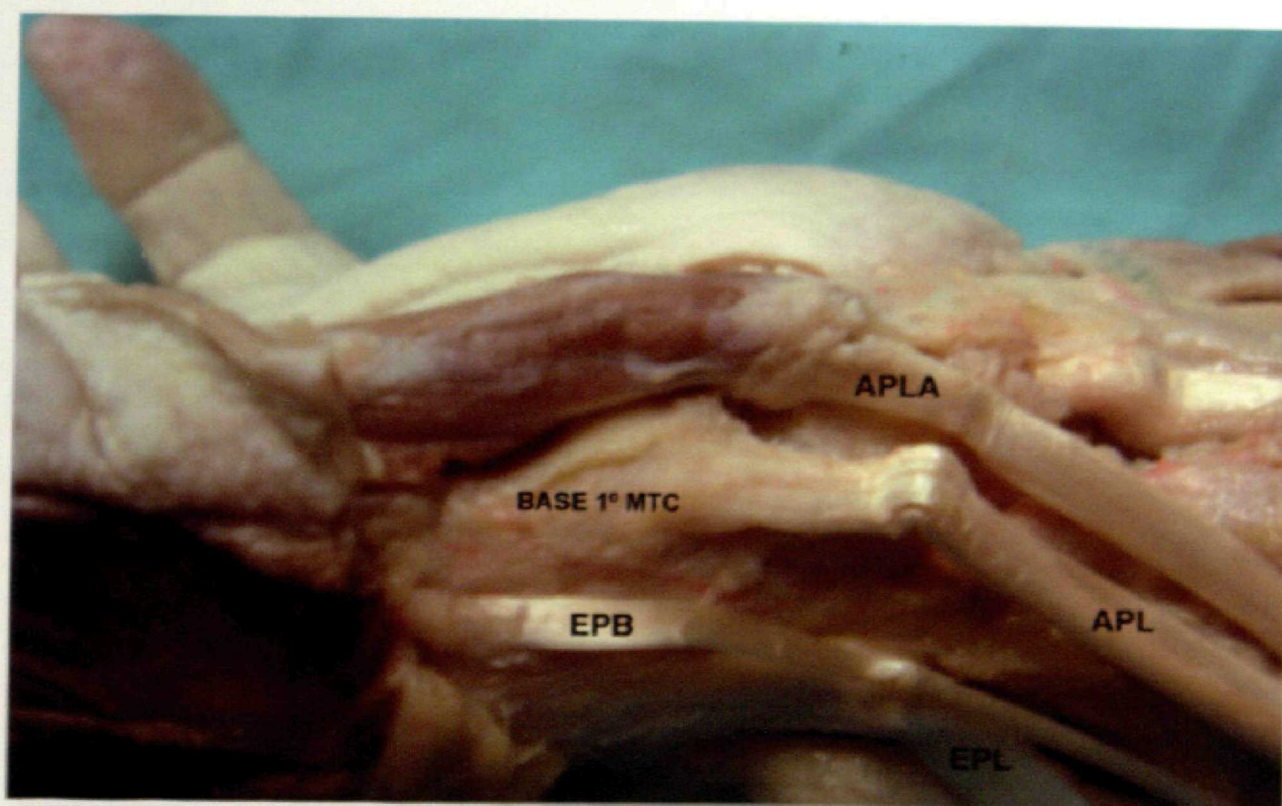


Fig. 41.- Inserción del APLA a musculatura tenar. Observación personal.

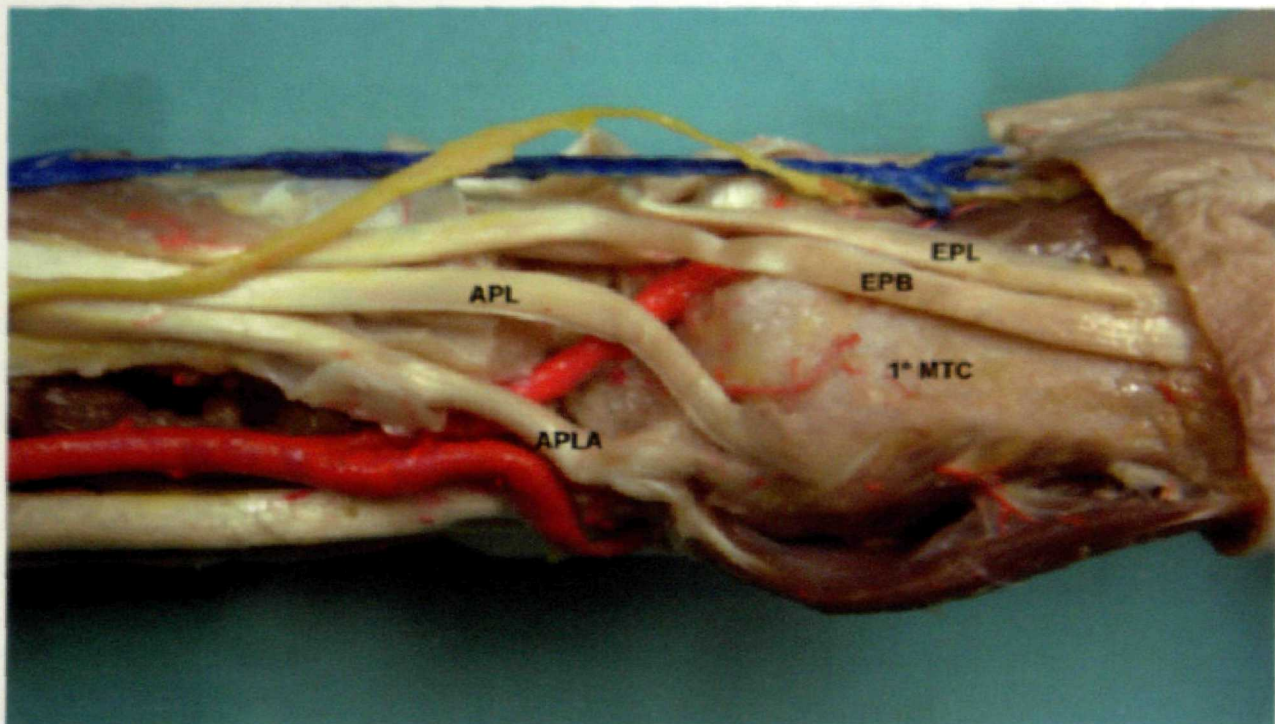


Fig. 42.- Inserción del APLA a trapecio y musculatura tenar. Observación personal.

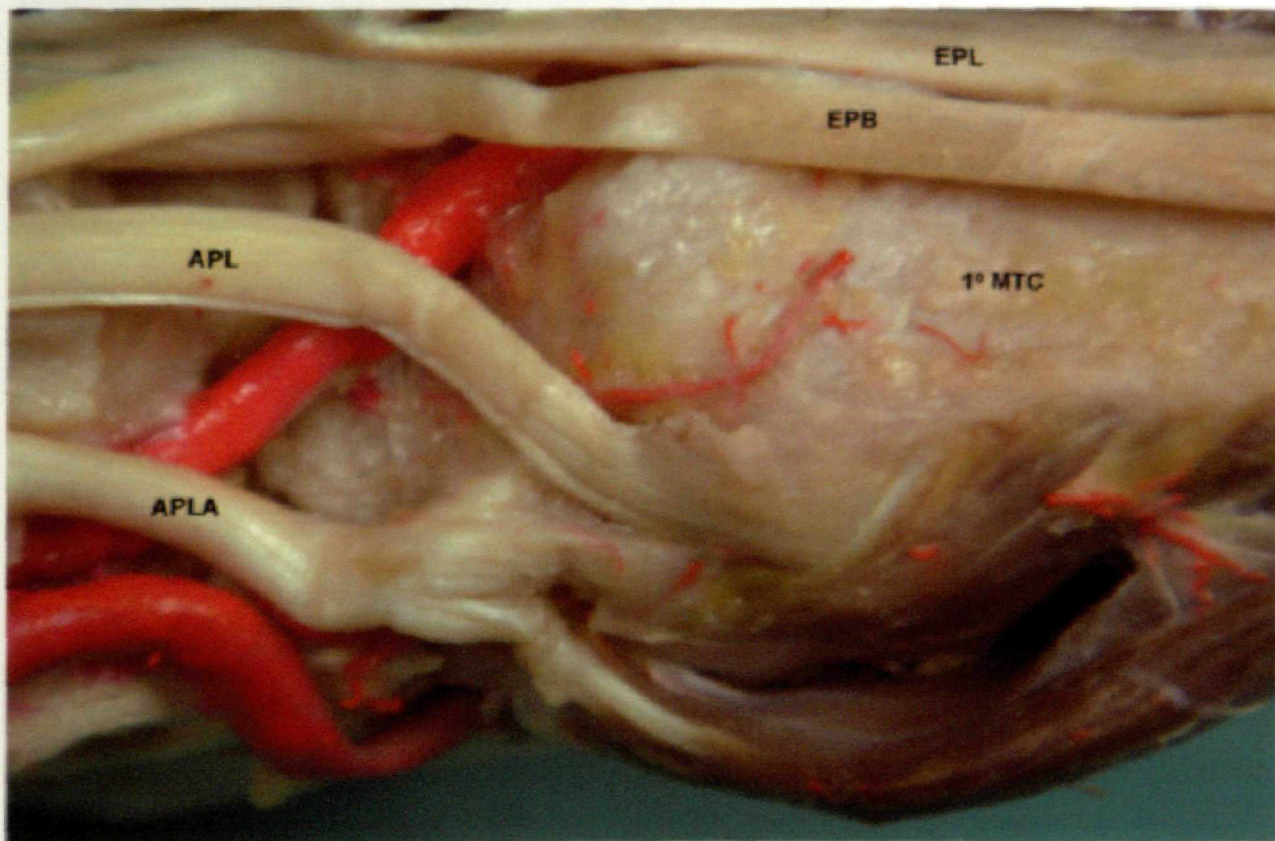


Fig. 43.- Inserción del APLA a trapecio y musculatura tenar. Observación personal.

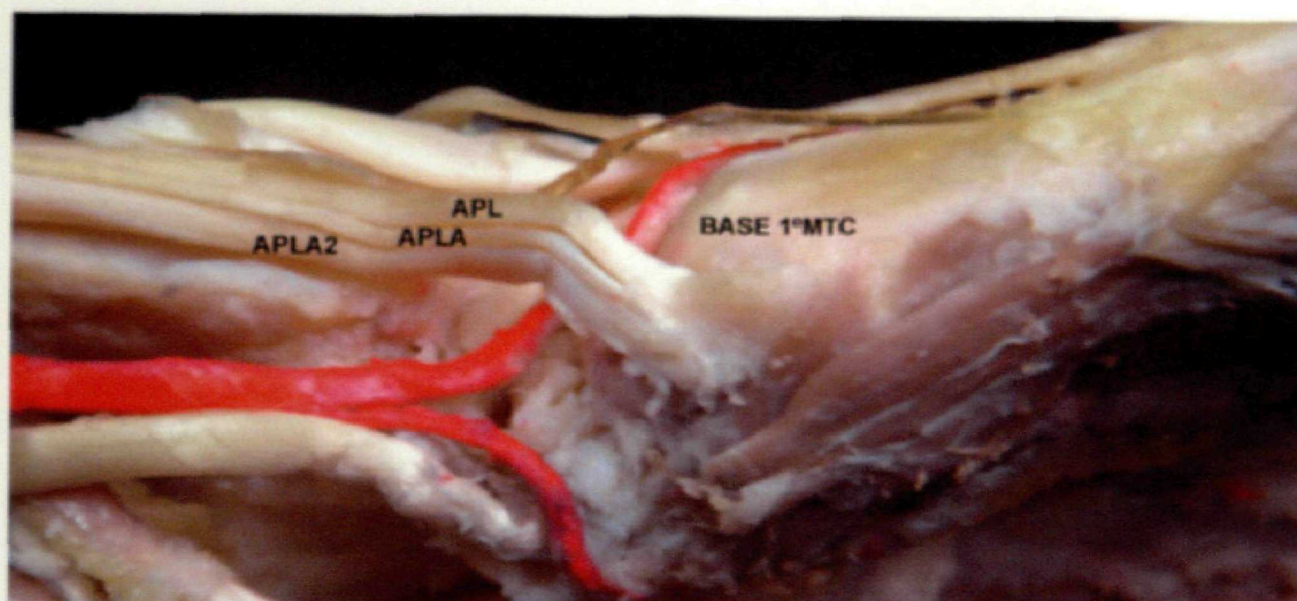


Fig. 44.- Inserción del APLA a base de primer metacarpiano .

Observación personal.

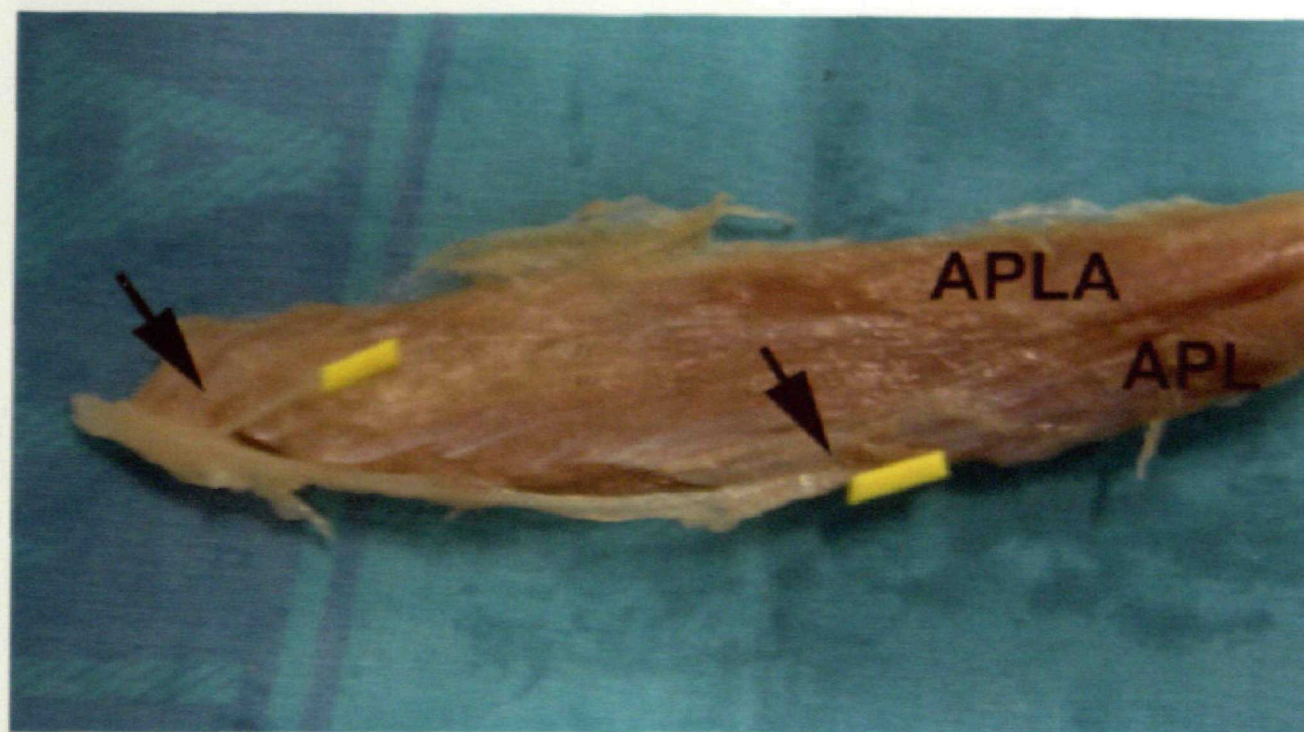


Fig. 45.- Inervación de músculo de APL y APLA. Observación personal.

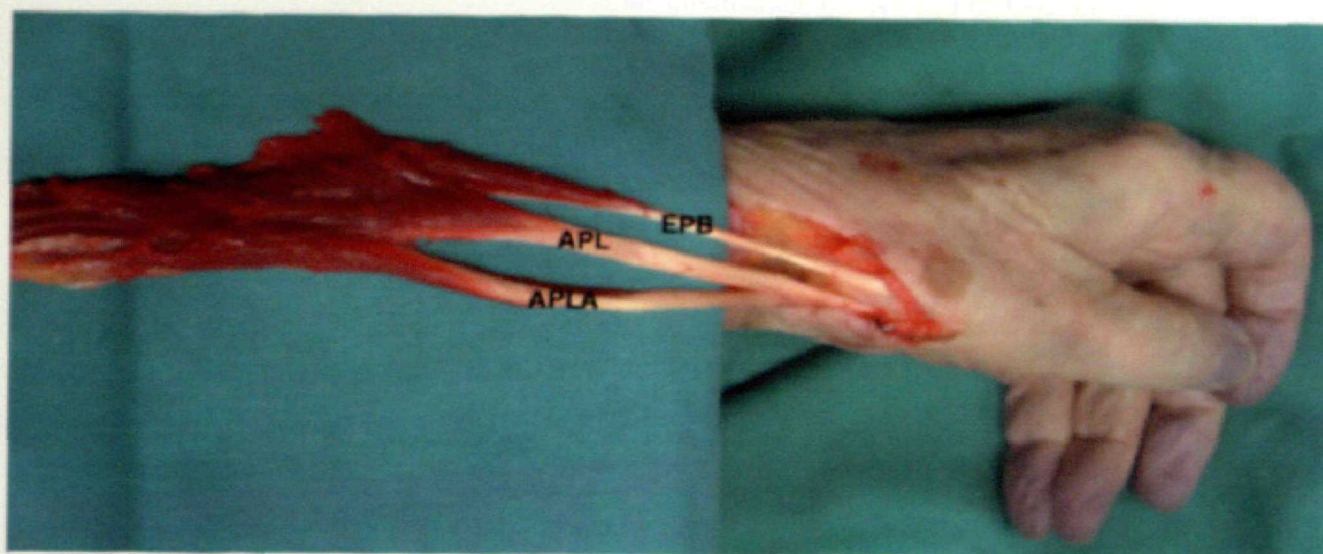


Fig. 46.- Vientres musculares del APL y APLA. Observación personal.

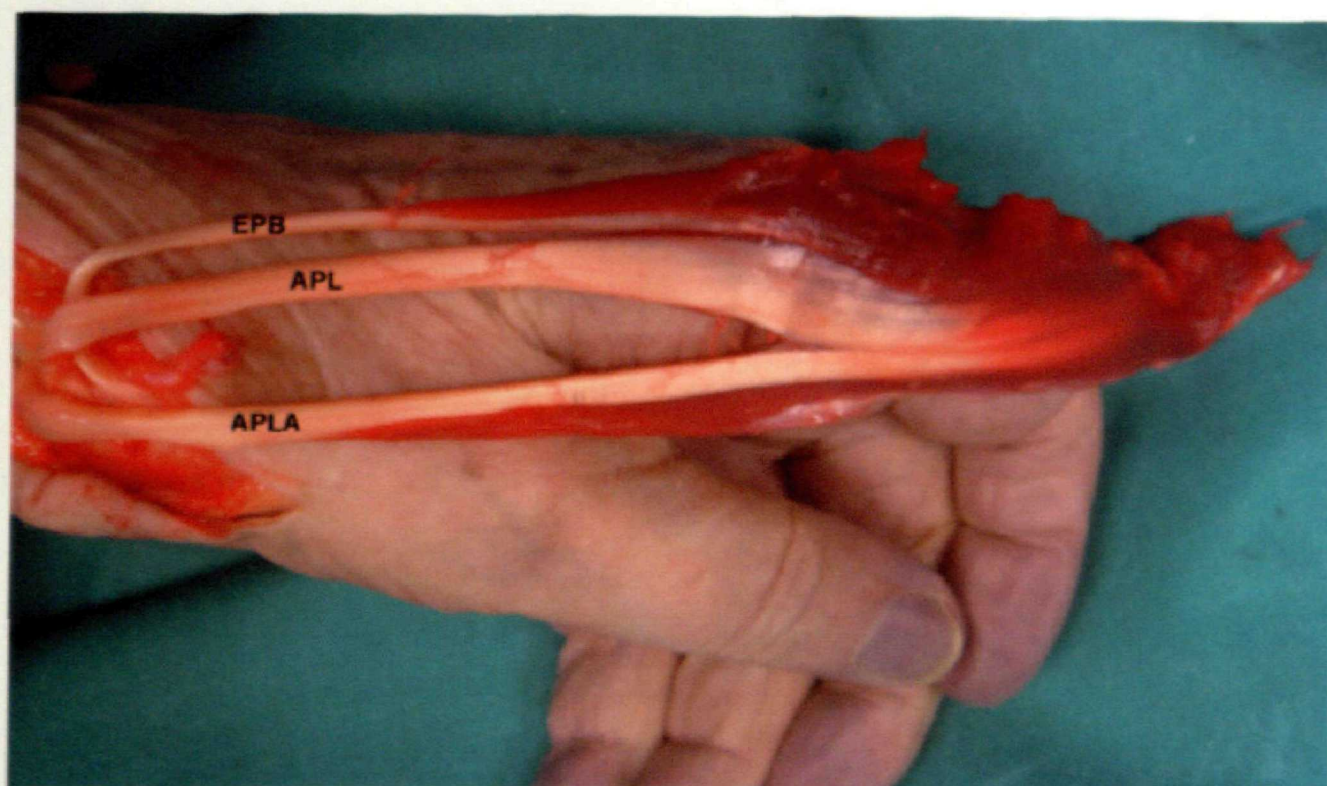


Fig. 47.- Cara interna de la unidad musculotendinosa del APL y APLA.

Observación personal.

No se han encontrado diferencias significativas entre el lugar de inserción del APL y el APLA en relación con el sexo, la mano, el número de vientres musculares e inervación nerviosa.

Los parámetros valorados en cada tendón son el ancho, grosor y longitud (Fig. 50, 51, 52, 53 y tablas 9, 10, 11, 12).

	APL ancho	APL grosor	APL longitud
Media	5,2	2,1	69,3
Mediana	4,5	2	68,5
Moda	4	2	71
Desviación Estándar	4,7	0,5	16,6
Mínimo	2,9	0,9	29
Máximo	4	3,9	120
Percentil 25	4	1,8	59,7
50	4,5	2	68,5
75	5,8	2,5	76,5

Tabla 9. Valores obtenidos del APL en mm.

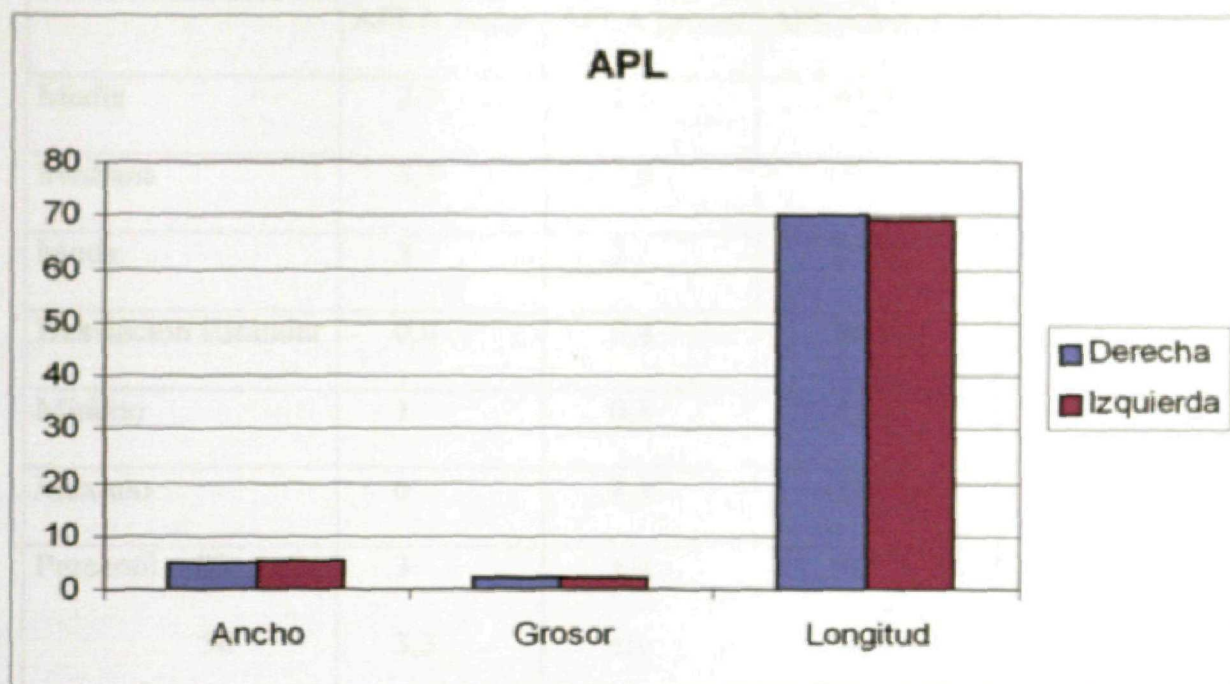


Fig. 50.- Parámetros del APL en mm según mano.

Las medidas de los parámetros analizados son muy similares en ambas manos.

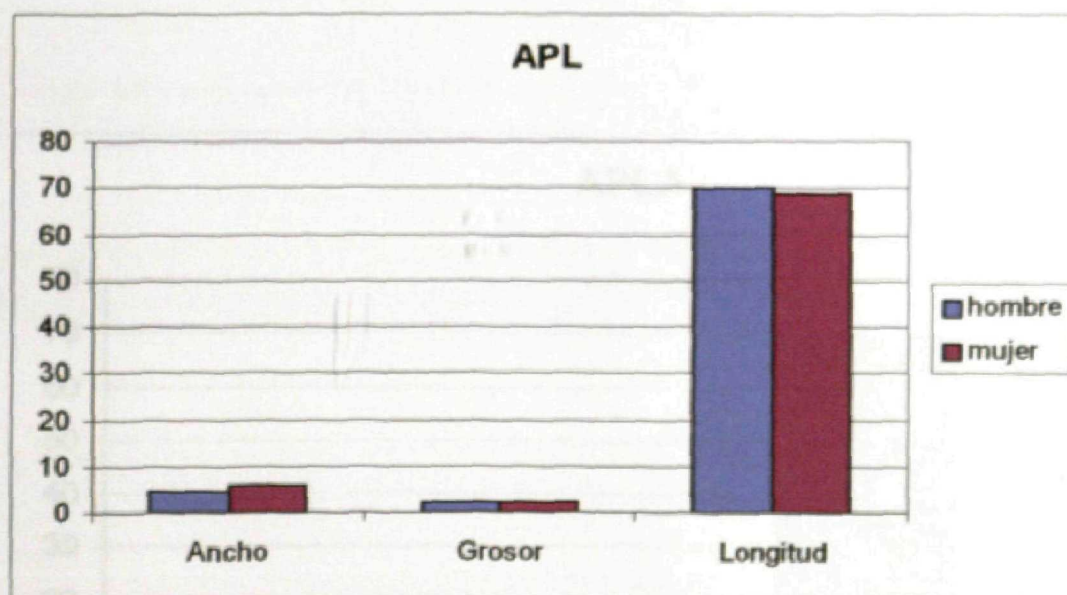


Fig. 51.- Parámetros del APL según sexo.

El grosor no varía entre hombres y mujeres pero el tendón es ligeramente más ancho en las mujeres y más largo en los varones (Fig. 51).

	APLA ancho	APLA grosor	APLA longitud
Media	3,3	1,6	69,2
Mediana	3,3	1,6	70
Moda	3	2	61
Desviación Estándar	0,9	0,4	20,9
Mínimo	1	0,8	4,9
Máximo	6	2,5	127
Percentil 25	3	1,4	56
50	3,3	1,6	70
75	4	2	83

Tabla 10. Valores obtenidos del APLA en mm.

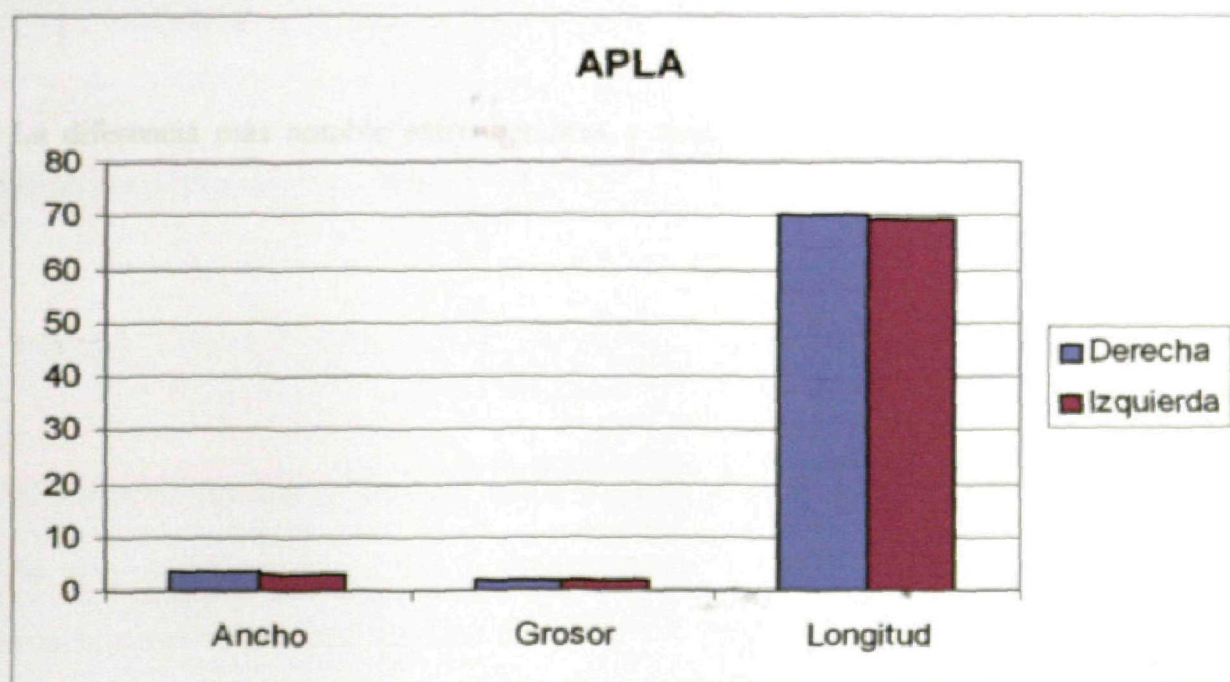


Fig. 52.- Parámetros del APLA según mano.

Como se muestra en la figura anterior la diferencia es mínima entre ambas manos.

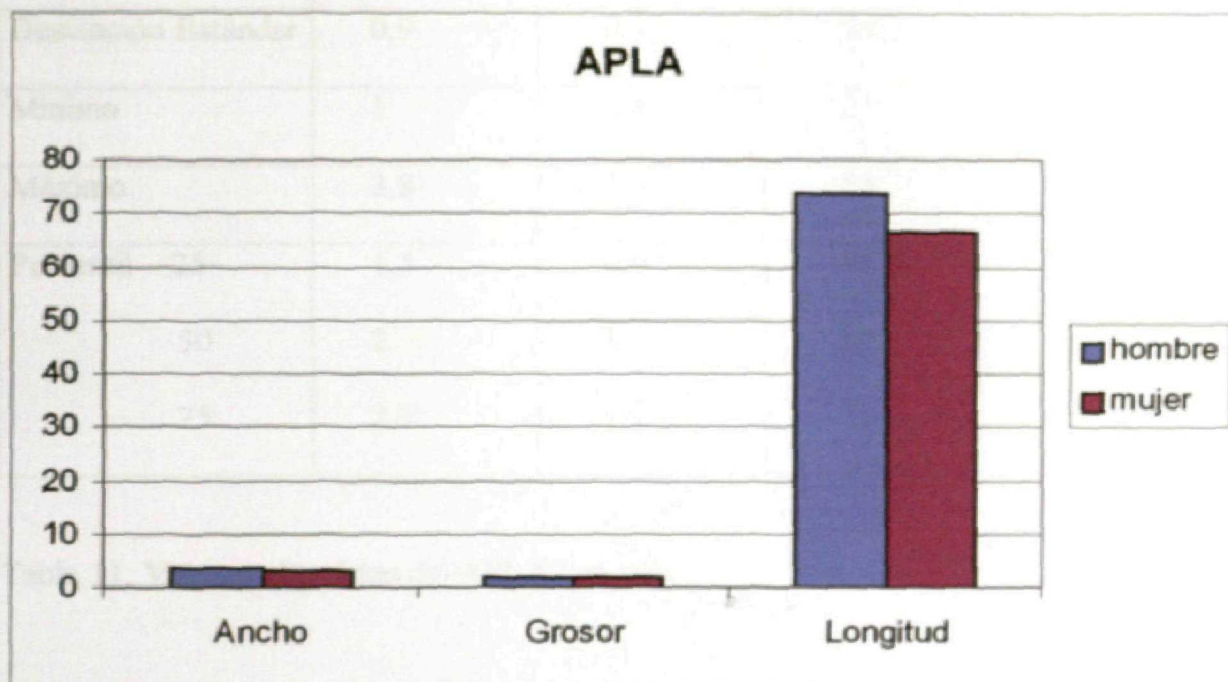


Fig. 53.- Parámetros del APLA según sexo.

La diferencia más notable entre hombres y mujeres ha sido en la longitud del tendón.

	APLA2 ancho	APLA2 grosor	APLA2 longitud
Media	2	0,9	56,1
Mediana	2	1	61
Moda	1,5	1	Múltiple
Desviación Estándar	0,9	0,3	24,5
Mínimo	1	0,4	33
Máximo	3,8	1,5	85
Percentil 25	1,5	0,9	41,5
50	2	1	61
75	2,7	1,1	73,5

Tabla 11. Valores obtenidos del AP LA2 en mm.

	APLA3 ancho	APLA3 grosor	APLA3 longitud
Media	0,6	0,3	14,6
Desviación Estándar	1	0,5	25,4

Tabla 12. Valores obtenidos del AP LA3 en mm.

El resto de valores no se incluyen por el pequeño número de casos.

En este estudio no se encuentra ninguna diferencia significativa entre el APL y el AP LA en cuanto a su tamaño, distribución por sexo y mano.

La localización de los tendones accesorios en el antebrazo y en el carpo son radiales al APL. Por tanto, ocupan la parte radial de la primera corredera dorsal del carpo.

No se encontró ningún tendón accesorio del EPB.

Se diferenció una corredera independiente para el EPB en 8 casos y ninguna para el APL (Fig. 54 y 55).

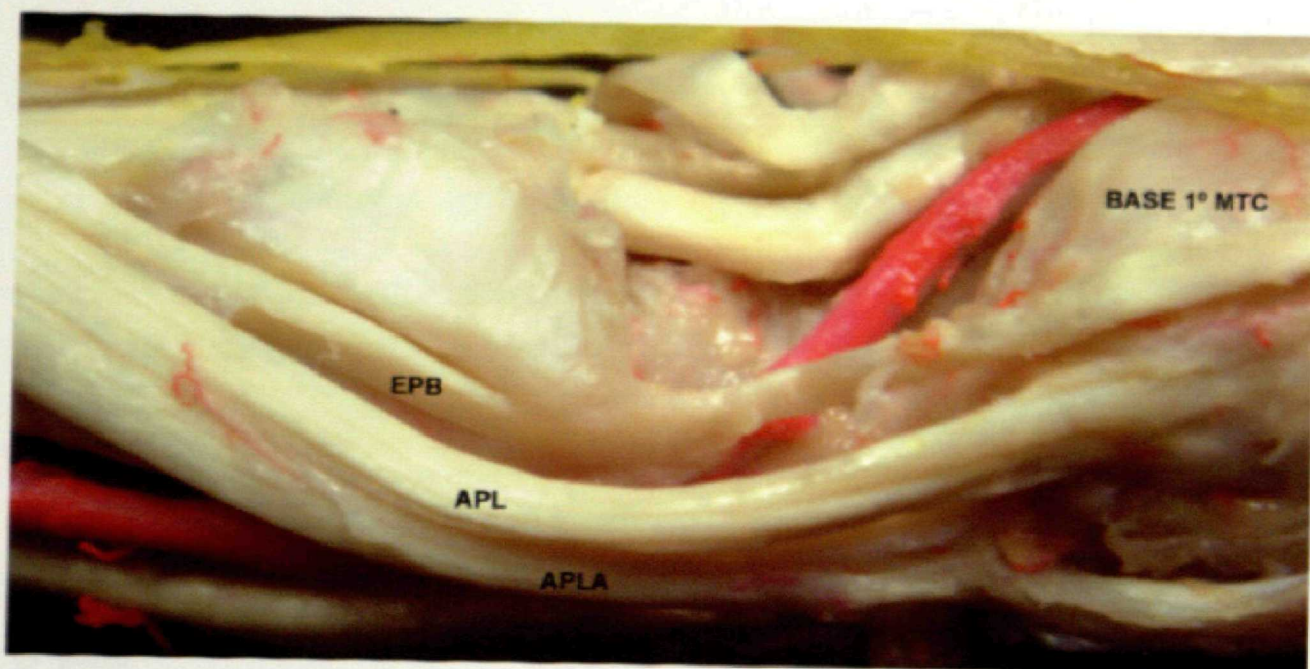


Fig. 54.- Corredera independiente para el EPB. Observación personal.

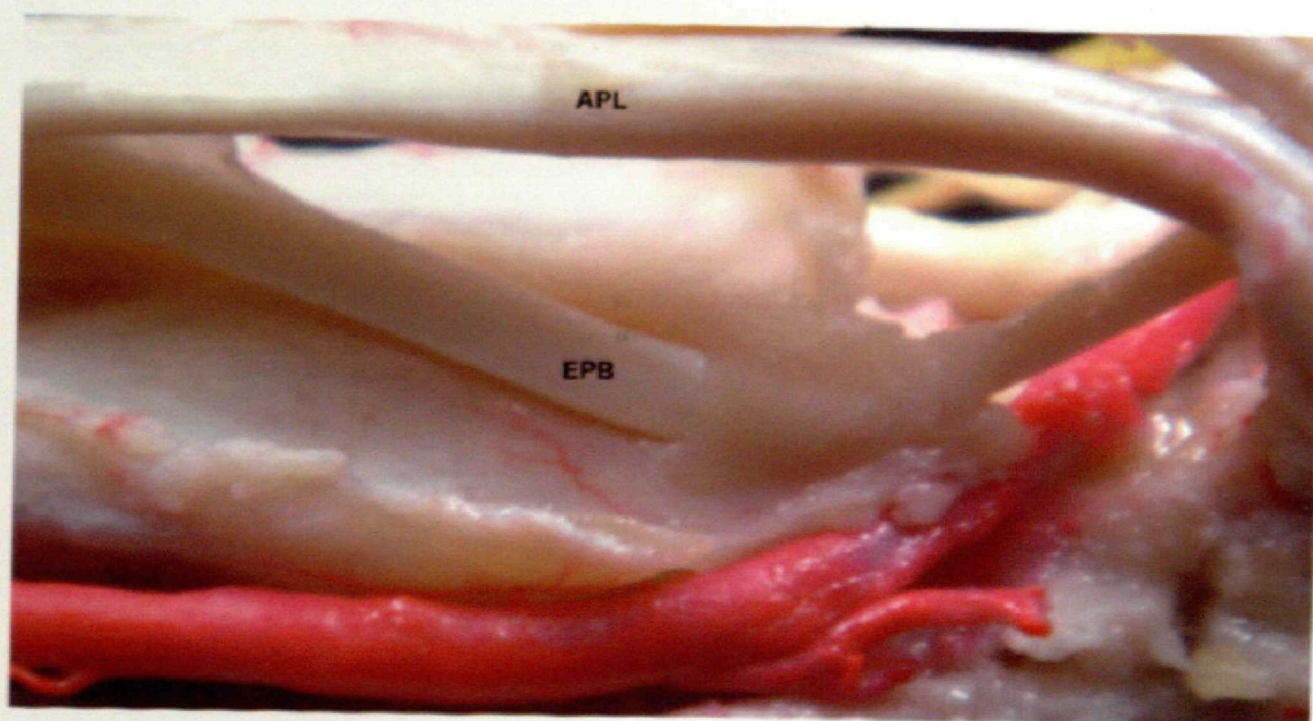


Fig. 55.- Corredera independiente para EPB. Observación personal.

1.2. ESTUDIO CLINICO EN PACIENTES

El tendón APL accesorio aparece en el 100% de los pacientes intervenidos

Los resultados de los parámetros objetivos analizados a los dos años de seguimiento fueron los siguientes:

4.2. A) Fuerza de puño y pinza.

	Preoperatorio	6 meses	12 meses	24 meses	Control
F puño	12,55± 4,8	14,17± 5,3	18,10± 6,7	19,75± 7,4	28,17± 10,05
F pinza	1,79± 0,7	1,98± 0,8	3,04± 1,3	3,25± 1,1	5,07± 0,29

Tabla 13. Valores de fuerza puño y pinza.

A los dos años se produce un incremento de la fuerza de puño de 7,20 y de la fuerza de pinza de 1,46 que corresponde a un 26% y 28% del valor de los casos control respectivamente, estadísticamente significativo, con una $p < 0,05$.

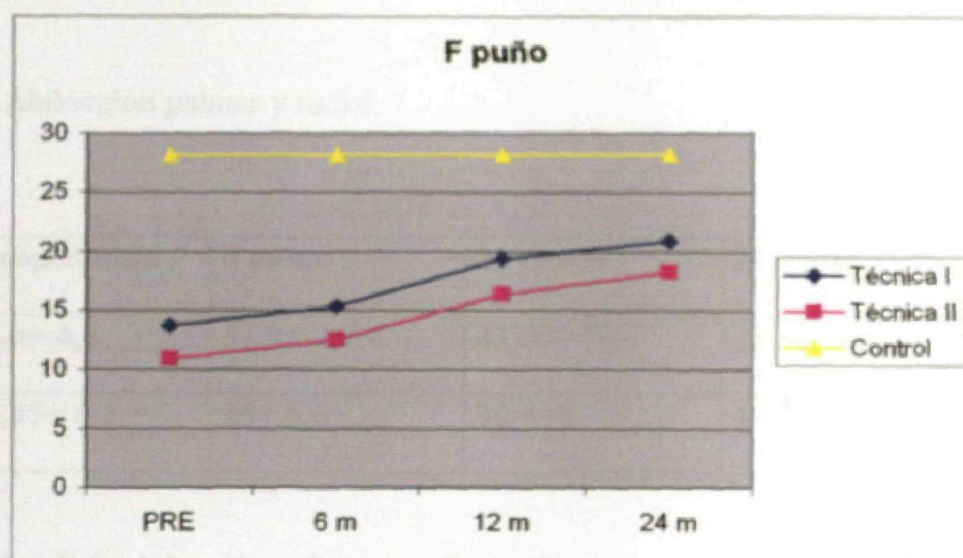


Fig. 56 A.- Fuerza de puño según la técnica quirúrgica.

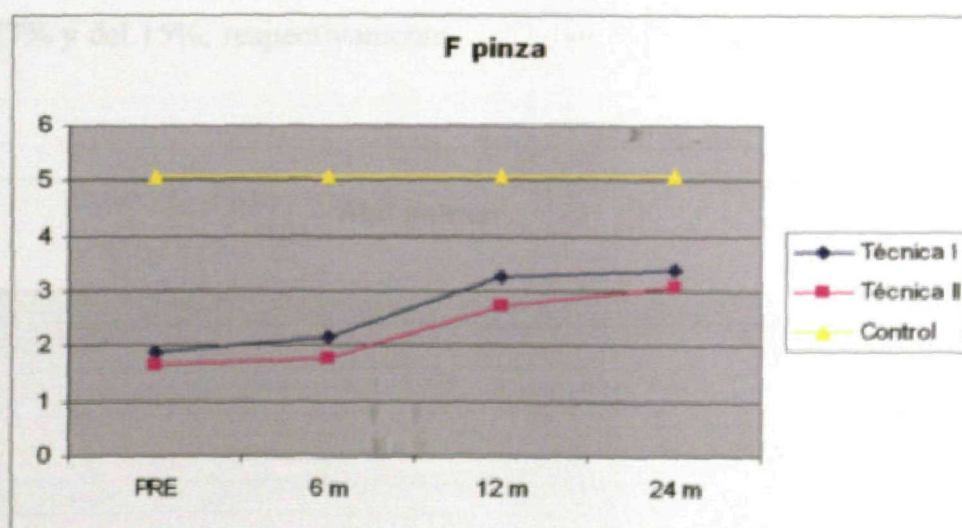


Fig. 56 B.- Fuerza de pinza según la técnica quirúrgica.

Las dos técnicas consiguen mejorar la fuerza de puño y de pinza siendo más marcada entre los 6 y los 12 meses. No existen diferencias significativas entre los procedimientos quirúrgicos a lo largo del tiempo.

4.2. B) Abducción palmar y radial.

	Preoperatorio	6 meses	12 meses	24 meses	Control
Abd palmar	35,6+ 6,3	37,9+ 7,7	43,09+ 9,9	43,31+ 10,5	45,75+ 4,9
Abd radial	33,35+ 6,1	36+ 6,6	39,4+8	40,7+ 8,8	46,36+ 5,7

Tabla 14. Valores de la abducción palmar y radial.

La abducción palmar y radial mejoran 7,7° y 7,3° que supone un aumento de la movilidad del 17% y del 15%, respectivamente.

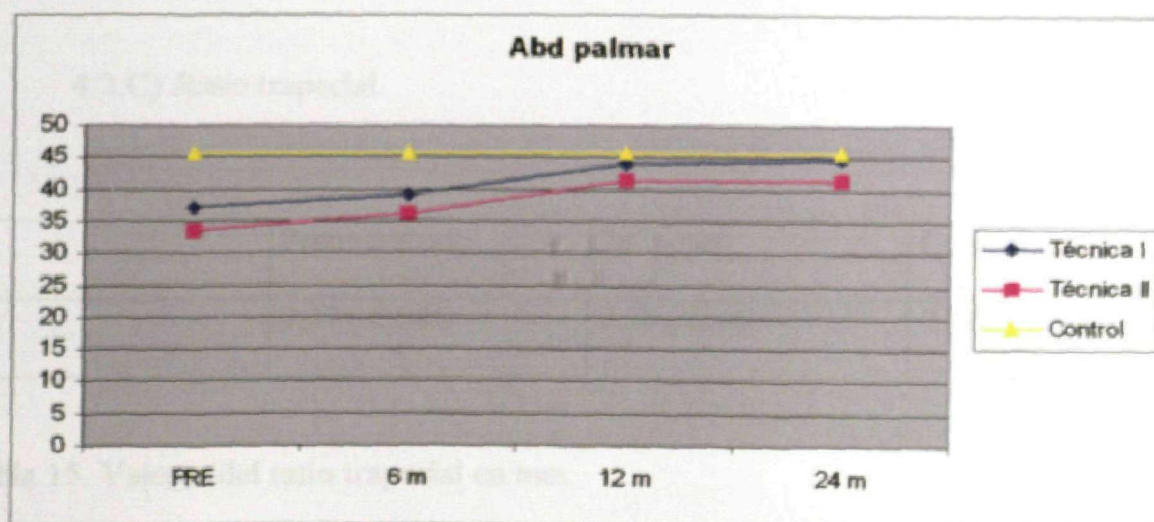


Fig. 57 A.- Abducción palmar según técnicas quirúrgicas.

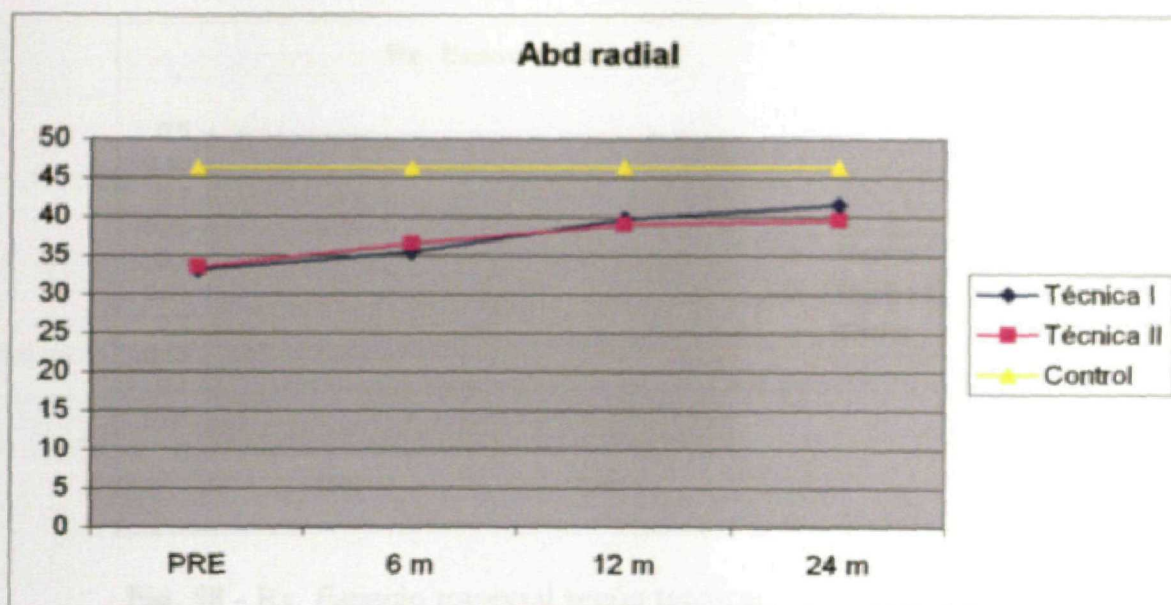


Fig. 57 B.- Abducción radial según técnicas quirúrgicas.

Se observa un aumento de los grados de movilidad casi paralelo en ambas técnicas, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas.

4.2.C) Ratio trapecial.

	Preoperatorio	24 meses	Control
Rx	0,37± 0,065	0,29± 0,09	0,445± 0,05

Tabla 15. Valores del ratio trapecial en mm.

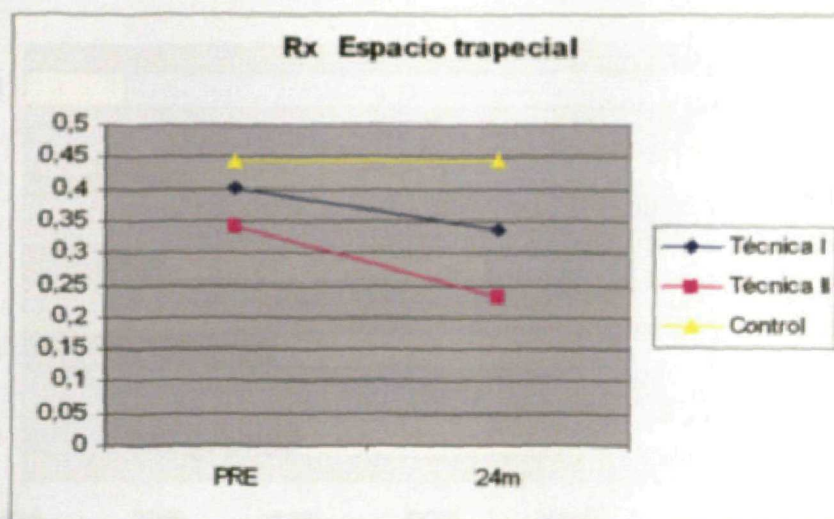


Fig. 58.- Rx. Espacio trapecial según técnicas.

Existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas quirúrgicas y los valores pre y postoperatorios con una $p < 0,05$.

4.2. D) Grado de oposición.

Oposición	Preoperatorio	6 meses	12 meses	24 meses	Control
I	6	2		2	
II	16	18	11	12	
III	27	24	26	20	15
IV	6	11	18	21	89

Tabla 16. Tabla de frecuencias de la oposición.

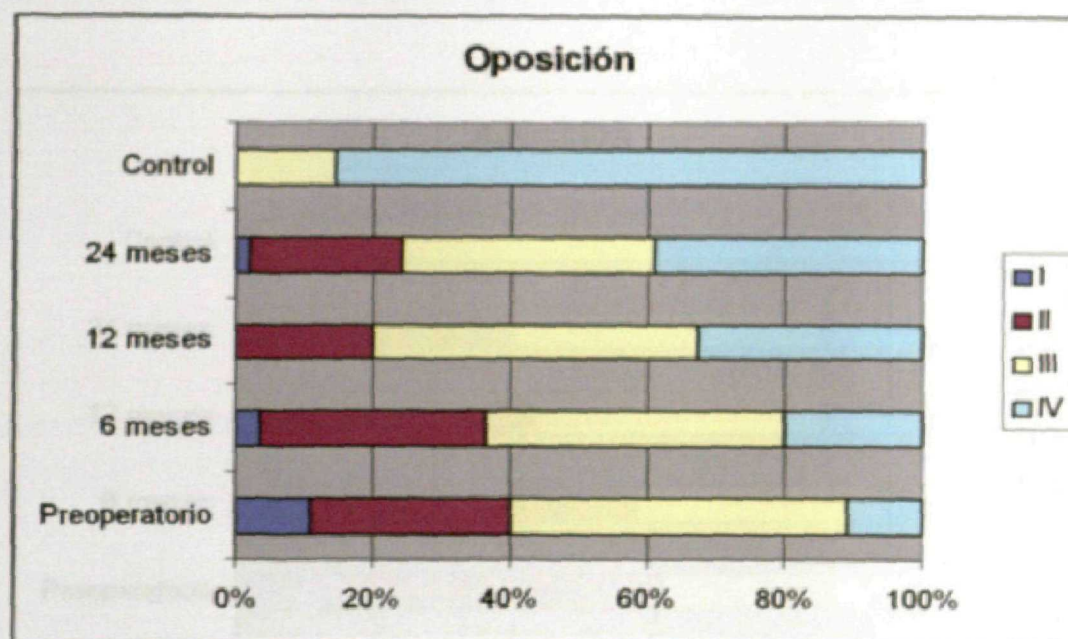


Fig. 59.- Evolución de la oposición a los dos años.

Se observa un incremento del número de pacientes que alcanzan un grado de oposición III (tocan falange proximal del 5º dedo con pulgar) y IV (cabeza de 5º MTC con pulgar) a los dos años después de la cirugía, y el 20% sólo logran el grado II (falange media del 5º dedo con el pulgar).

1.2. E) Grado de aducción.

Aducción	Preoperatorio	6 meses	12 meses	24 meses	Control
I	5	2	1	1	
II	29	30	23	21	3
III	20	20	23	25	60
IV	1	3	8	8	41

Tabla 17. Tabla de frecuencias de la aducción.

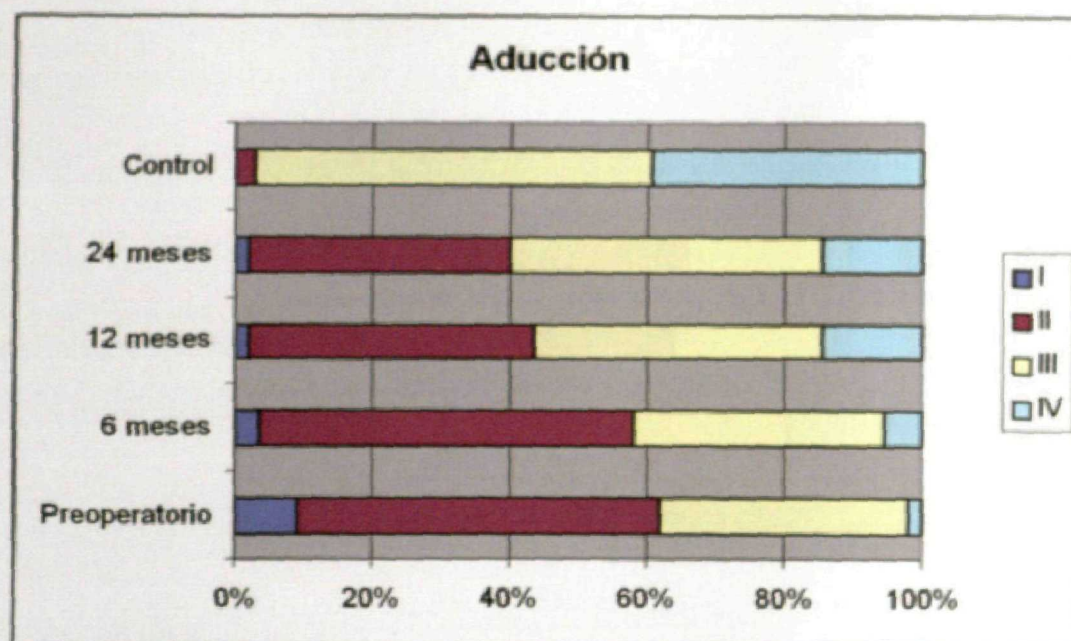


Fig. 60.- Evolución de la aducción en los dos años.

En la valoración preoperatoria más del 60% de los pacientes se encontraban con una aducción limitada en el estadio I y II, y a los dos años después de la cirugía sólo hay un 40%.

Los resultados de los parámetros subjetivos son los siguientes:

4.2. F) Dolor.

Dolor	Preoperatorio	6 meses	12 meses	24 meses	Control
0		2	13	18	104
I		9	22	18	
II	1	33	13	13	
III	32	8	6	4	
IV	22	3	1	2	

Tabla 18. Tabla de frecuencias del dolor.

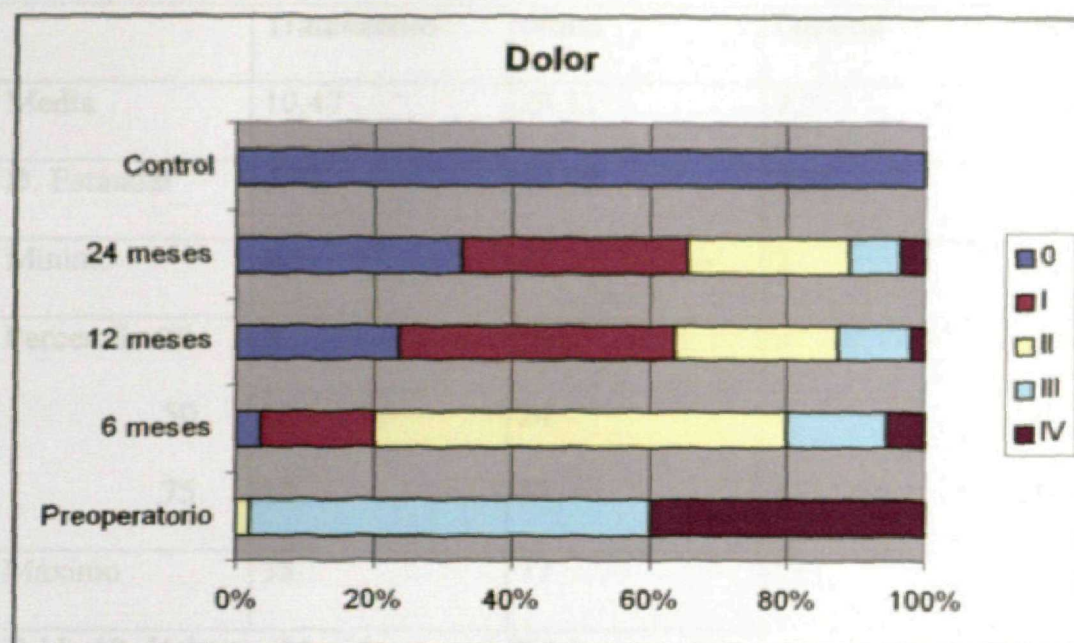


Fig. 61.- Evolución del dolor en los dos años.

Se muestra una buena evolución del dolor. En el momento preoperatorio más del 90% de los casos presentan un grado III y IV en la escala de Alnot ⁴¹ y a los dos años sólo un 10%. También es relevante que no presenta ninguna sintomatología el 30% de los pacientes al final del estudio.

En todas las variables cualitativas, oposición, aducción y dolor, existen diferencias estadísticamente significativas entre el pre y postoperatorio ($p < 0,05$), pero no se encuentran entre ambas técnicas.

4.2.G) Cuestionario PEM.

Se muestran los resultados del cuestionario y de cada uno de sus apartados, tratamiento, estado de la mano y evaluación general (Tabla 19).

	Tratamiento	Mano	General	PEM
Media	10,47	29,21	7,2	46,89
D. Estándar	5,93	18,57	4,71	24,94
Mínimo	5	11	3	19
Percentil 25	6	16	3	29
50	10	24	6	40
75	12	33	8	54
Máximo	35	77	21	111

Tabla 19. Valores obtenidos con el PEM.

El porcentaje que representa la media del cuestionario PEM es el valor que representa el grado de satisfacción de los pacientes. Si se obtienen 19 puntos en el test la satisfacción es máxima del 100% y si son 133 puntos es mínima del 0%, nuestra media de 46,89 supone el 77% de satisfacción de los pacientes.

Las complicaciones observadas fueron:

En un paciente apareció una cicatriz hipertrófica y signos importantes de artrosis en el carpo, en las pruebas radiográficas, con un incremento significativo del dolor (estado IV).

En cinco casos el dolor persistió después de la cirugía y fueron enviados a la Unidad del Dolor, uno en estado IV y cuatro en III.

Dos pacientes presentaron una neuroapraxia de las ramas sensitivas del nervio radial que se recuperaron a los 8 meses con tratamiento conservador.

Discusión

5. DISCUSIÓN

En el tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis una de las técnicas de uso más extendido es la artroplastia de interposición, que incluye extirpación de la base del primer MTC y trapeciectomia con relleno de tejido autólogo^{48, 79, 80, 81}, aloinjerto^{47, 82} o material sintético^{66, 67, 83, 84}.

Existe una amplia gama de materiales de interposición utilizados en artroplastias para disminuir el roce entre superficies articulares y con ello intentar mitigar el dolor.

1. VARIABILIDAD DEL MÚSCULO ABDUCTOR POLLICIS LONGUS

Una vez realizada la revisión de la anatomía del músculo *abductor pollicis longus*, y fijándose en su morfología e inervación, se plantea el empleo de parte de dicho músculo como zona dadora para diferentes técnicas quirúrgicas.

La duplicidad el tendón accesorio del *abductor pollicis longus* ha sido reflejada desde el siglo XIX. Los estudios que muestran el porcentaje de aparición de este tendón accesorio han sido mencionados anteriormente (Tabla 3). Su presencia osciló entre el 56 y 98,5% según los estudios revisados, estas cifras indican que su aparición en humanos no es inusual y que, aún más, es lo común.

En nuestro trabajo, el tendón *abductor pollicis longus accesorio* aparece en el 84,4%, cifra que se aproxima a los porcentajes obtenidos por Zancolli⁸, 92%, y Loomis²⁵, 89%.

Las inserciones accesorias distales del APLA fueron, en orden de frecuencia, las siguientes: en primer lugar, en el trapecio en el 41% de los casos. En segundo lugar, la inserción en el polo proximal de los músculos tenares en el 27% de los casos, de los cuales un 22% se corresponden con inserciones al APB y en el 5% restante en el OPB.

Las cifras expuestas concuerdan con los datos reflejados en publicaciones previas^{23, 24, 86, 87}. En tercer lugar, la inserción doble en la musculatura tenar y el trapecio, en el 15% y, en último lugar, en la base del primer MTC en el 1,3%.

Otras zonas de inserción del APLA menos frecuentes descritas en la literatura son la base del primer MTC, el ligamento anular anterior del carpo y el escafoides⁸⁸. En este trabajo no se encontró en ninguna de estas localizaciones.

En las ocasiones en que el tendón accesorio del APL se inserta en los músculos tenares se le denomina músculo digástrico (Fig. 62), como fue descrito por Theille en 1843 y posteriormente citado por Testut⁸⁹ y por Wood³ en 1867. Además, en ocasiones el músculo digástrico tiene un vientre independiente en la eminencia tenar, el cual llega a fijarse distalmente en el aparato extensor del pulgar. En este trabajo no se objetivó musculatura independiente a la masa tenar.



Fig. 62. Músculo APL accesorio digástrico. Observación personal.

La única variación anatómica que se puede añadir de forma anecdótica es la inserción del APL a la musculatura tenar, en lugar de a la base del primer MTC y el tendón más radial, APLA, en el trapecio (Fig.63). Esta anomalía fue descrita por Rayan⁹⁰, en 1989.

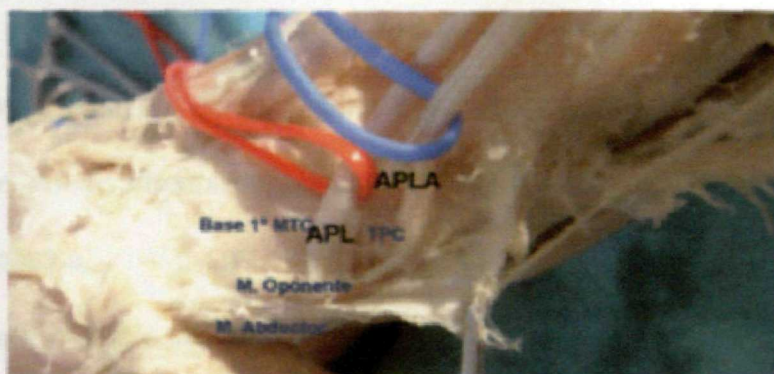


Fig. 63. Inserción del tendón APL a la musculatura tenar. Observación personal.

En las disecciones del músculo APL se observó que algunos tendones accesorios poseían un vientre muscular independiente, fusiforme y con una posición más proximal y radial al músculo APL. Van Oudenaarde^{17, 91} ha sido uno de los autores que se ha dedicado al estudio de este músculo. En 1991, publica que existen dos componentes musculares, uno superficial y otro profundo. El profundo presenta una localización más proximal en el antebrazo y tiene varias inserciones que a veces forman verdaderos tendones alrededor de la ATMC. La porción superficial es más distal en el antebrazo y termina en la base del primer MTC.

En el estudio aparece un vientre muscular independiente en 16 muñecas (20,5%), sin relación significativa entre éste y el tamaño del tendón y su inserción accesoria. Sin embargo, en la mayoría de los casos en los que aparece el vientre muscular independiente se objetivan dos ramas nerviosas: una descendente, larga, que penetra en la región más cubital y distal del músculo APL y continúa para terminar en la musculatura del EPB, y otra rama nerviosa más corta, que alcanza la zona más proximal y radial de la masa muscular del APL. En nuestro estudio el vientre muscular independiente del APL corresponde al componente profundo y proximal de Oudenaarde.

El patrón de inervación doble se encontró en 13 casos (16,7%). Se observa una discrepancia de valores entre el número de antebrazos en los que se diferencian dos vientres musculares y en los que se aíslan dos ramas nerviosas para el músculo APL. Esta situación se puede intentar explicar por la dificultad que conlleva una disección nerviosa macroscópica.

La inervación doble del músculo APL descrita en este trabajo coincide con el publicado con Elgafy y et al^{21, 22}, en el año 2000. Estos autores exponen que la sexta rama del NIP, la más radial, se divide en tres: la primera para el músculo *extensor pollicis brevis* y el *abductor pollicis longus*, la segunda para el *abductor pollicis longus* y la tercera para el supinador corto. Existen dos terminaciones nerviosas para la masa muscular del APL. Sin embargo, en otros patrones de inervación, como el de Spinner¹⁹ o el de Sunderland²⁰, aparece sólo una rama de inervación para el APL.

Nuestro estudio anatómico pone de manifiesto la variabilidad del patrón muscular del APL y de inervación del NIP cuando se hace una descripción detallada. Además, muestra la existencia de dos vientres musculares claros en el músculo APL en el 20,5%, los cuales siempre tienen un tendón accesorio y en la mayoría aparece una inervación doble.

Revol²³, en 1991, realizó un estudio de la vascularización de los músculos del antebrazo. Encontró gran dificultad para diferenciar dos vientres musculares en el APL en el 84% de los casos, y consideró al APL y al EPB como una unidad vascular y muscular única.

Sin embargo, estos datos son dispares con los obtenidos por Van Oudernaarde y Oostendorp^{17, 21, 24}. Ellos encuentran siempre una división entre el componente muscular profundo y el superficial, y una inervación doble en el músculo APL.

En la publicación de Dos Remedios⁹⁵, en el 2004, se comenta la posibilidad de separar los dos componentes musculares en el 94% de los antebrazos pero no de forma sistemática, y siempre que aparecen dos vientres musculares hay innervación doble.

La existencia de dos estructuras musculares con innervación diferente^{17, 24, 94} plantea la hipótesis siguiente: ¿existe independencia funcional dentro de una función sinérgica?. Para contestar esta pregunta habría que realizar un estudio ecográfico que identifique la presencia de APLA y posteriormente uno electromiográfico que estimulara la porción proximal y distal APL de forma independiente para objetivar si existe distinta funcionalidad. Brandsma⁹⁶ y Oudenaarde⁹⁷, en 1996, fueron los primeros en realizar estudios electromiográficos del APL. Los resultados que obtuvieron muestran activación de la porción profunda del APL en movimientos del pulgar para estabilizar el carpo. Sin embargo, la porción superficial y el APB son los principales movilizadores del pulgar.

Vant Sin Jan et al⁹⁸ publican, en 1992, que la propiocepción del primer radio puede variar según la localización de las inserciones del APL debido a que se relacionan con el APB.

Si se analiza la función del músculo APL se distingue una acción abductora y otras extensora de la ATMC. La abducción correspondería a su porción proximal y radial que es la que suele unirse al tendón accesorio e insertarse distalmente en la región más radiovolar de la ATMC, y la extensión a la porción muscular más distal y cubital que continúa con tendón del APL que se inserta de forma casi constante en el dorso de la base del primer MTC.

La localización de las inserciones, la anatomía local, va a ser responsable de la dirección de las fuerzas producidas y por tanto de la función⁹⁹. En el carpo y antebrazo el APLA presenta una posición más radial que le confiere un mayor poder de abducción.

La inserción del APL al ser en el dorso de la base del primer MTC contribuye a la extensión del primer dígito.

Otro interrogante a plantear sería si la diferenciación muscular observada fuera consecuencia de una mayor precisión en el desarrollo de los movimientos de la mano. Bunnell, en 1944, consideró la presencia del APLA como un rasgo atávico por sus observaciones en primates⁵. Sin embargo, el pulgar humano presenta una gran evolución comparado con los mamíferos superiores, los músculos extrínsecos del primer dedo están muy bien desarrollados.

Al comparar la extremidad superior de los mamíferos con la del hombre se aprecian claras diferencias (Tabla 19).

Plan Básico	Uródeles	Mamíferos	Humanos
Extensor ulno-carpal	Supinador manus	APL	APL EPB
	Ext diggiti brevis	Ext diggiti brevis	EPL EIP ECD

Tabla 19. Evolución de los extensores de la mano. EIP, extensor propio del índice; ECD, extensor común de los dedos.

El supinador manus de los anfibios y reptiles está representado en los mamíferos por el APL. El EPB no es más que una diferenciación de una porción del APL que migró distalmente y se insertó en la base de la falange proximal. De forma que la aparición del EPB es constante en el hombre y sólo en algunos primates, y su localización es distal a la musculatura de APL¹⁰⁰.

La presencia de un mayor número de tendones y vientres musculares independientes se podría considerar como un cambio evolutivo en la escala filogenética

para conseguir mayor movilidad del primer dígito y que la evolución del aparato muscular del pulgar no hubiera finalizado todavía.

Von Kanefff, en 1969, describe un músculo "extra", el abductor manus", que se encuentra en el lado radial del APL y posee una inserción separada¹⁰¹.

El análisis de grosor, anchura y longitud del APL y el APLA no demuestra diferencias significativas al igual que su valoración macroscópica. Estos resultados apoyan el empleo de la terminología de tendón accesorio y no de simples inserciones, debido a que en la mayoría de las ocasiones forman tendones verdaderos e independientes. Los trabajos de Curnow¹⁰² y Macalister¹⁰³ coinciden con el empleo de este término, debido a que ellos observan a menudo un componente muscular y tendinoso doble.

Es importante destacar que los estudios anatómicos realizados en los últimos años hacen especial hincapié en el empleo de una terminología correcta para las variaciones anatómicas¹⁰⁴.

Se considera *variación normal* cuando la estructura que analizamos se muestra con cierta flexibilidad de tamaño, forma y posición en relación a múltiples estudios anatómicos previos. Si va más allá de estos límites, clases extremas, se considera *anomalía o malformación* que es causada por un proceso aberrante en el desarrollo durante su formación bien por causa genética, cromosómica, ambiental o combinación de varias.

Otra variable analizada es la presencia inusual del septo individual para el APL o para el EPB, dentro de la primera corredera dorsal del carpo. En ninguna de las muñecas se encontró para el APL, y sí aparecieron en 8 casos (10%) para el tendón del EPB.

Estudios anatómicos previos^{105, 108} muestran una frecuencia de aparición del 20 al 60% del septo independiente para el EPB dentro de la primera corredera dorsal del carpo.

La presencia de este septo combinada con determinadas posiciones de la muñeca producen microtraumatismos en los tendones y el retináculo, contribuyendo al desarrollo de la enfermedad de De Quervain¹⁰⁹. También se ha encontrado una correlación entre el número de tendones accesorios del APL, su grosor y longitud con la aparición de esta enfermedad^{25, 110, 111}. Esto produce un problema de "contenido y continente", es en este principio en el que se basa la prueba de Finkelstein, test clásico para el diagnóstico de la enfermedad de De Quervain. Al realizar la desviación cubital del carpo se introduce la masa muscular del EPB y en menor medida la del APL, situado más proximal en el antebrazo, en la primera corredera dorsal del carpo y se desencadena el dolor¹¹².

La falta de apertura del septo independiente del EPB en las intervenciones quirúrgicas de la enfermedad de De Quervain se relaciona con la persistencia del dolor postoperatorio¹¹³.

Por último, se valoró el número de tendones del EPB. En nuestro trabajo se encontró un sólo tendón EPB en el primer compartimento dorsal del carpo. Sin embargo, en el estudio realizado por Jackson et al¹¹³ en 300 muñecas de cadáveres aparecen seis casos sin EPB y once con dos EPB.

Todos estos datos confirman las numerosas variaciones que pueden existir en esta zona y la variabilidad anatómica del músculo APL tanto en su morfología como patrón de inervación.

El doble componente muscular y nervioso del músculo APL aparece siempre que existe el APL accesorio. En los casos de presencia del APLA se puede considerar

como un tendón independiente y bien diferenciado, y sólo en algunos individuos se halla un músculo con dos vientres musculares y doble inervación.

Según las teorías de Brandsma⁹⁶ y Segal¹¹⁴ el APL tiene un papel complejo en la movilidad del pulgar. Sin embargo, Britto y Elliot, en el 2002, muestran que la pérdida de función del APL y el EPB no supone ningún déficit funcional, y que la unidad motora del APL no es esencial para la extensión carpometacarpiana ni flexión del pulgar¹¹⁵.

En nuestro estudio, al igual que en el de otros autores^{25, 95, 116}, hemos observado una falta de correlación entre el número de tendones accesorios y los vientres musculares o la inervación. Este argumento limita la importancia funcional del músculo APL en la mecánica y cinética del pulgar, y convierte al APL accesorio en un tendón óptimo para ser empleado en técnicas de reconstrucción en cirugía de la mano. Su utilización no crea un déficit en la zona donante y sus dimensiones son similares al tendón principal.

Khoury et al¹¹⁶, en 1991, considera el tendón APL por su estructura tendinosa doble muy recomendable para:

- Sustitución del EPL
- Reconstrucción ligamentosa de la articulación MCF del pulgar.
- En rizartrrosis:
 - Reconstrucción del ligamento intermetacarpiano, empleando la unidad tendinosa que se inserta en la base del primer MTC.
 - Refuerzo capsular.
- Injerto tendinoso corto para tendones flexores en ausencia del tendón *palmaris longus*.

En las últimas décadas se ha estudiado la contribución del tendón APL en el desarrollo de la artrosis en la ATMC^{24, 25, 117-119}, debido a que la carga y fricción que ejerce sobre la articulación es variable según la anatomía del tendón.

Trabajos biomecánicos y clínicos demuestran una mejoría de la enfermedad en grados iniciales cuando se realiza una tenotomía de los tendones accesorios del APL.⁸ Sin embargo, en estudios en cadáveres no se encuentra asociación entre el número de tendones accesorios del APL y la rizartrrosis, pero sí entre la edad y sexo con la aparición de la artrosis en la ATMC^{23, 99, 119, 120}.

En nuestra experiencia, por las técnicas quirúrgicas realizadas y los resultados obtenidos creemos que la sección del tendón accesorio del APL retrasa el desarrollo de la rizartrrosis y es un tendón idóneo como material de interposición. No se puede defender la hipótesis de la existencia del tendón APL accesorio e incremento del riesgo de padecer artrosis TMC, porque en la etiopatogenia influyen otros factores.

En la publicación de Omokawa, en el 2000, demuestra en condiciones experimentales un incremento del momento del músculo APL y EPB cuando se secciona el ligamento palmar³⁰. Esta lesión produce unos cambios anatómicos en la localización del APL y EPB que son la causa del incremento del brazo de palanca muscular debido a una luxación dorsal de la base del primer MTC. De modo que al aumentar el recorrido del tendón y mantenerse la fuerza constante se incrementa el momento del músculo. Este hecho provoca una distribución desfavorable de la fuerza sobre la superficie articular predisponiendo al proceso degenerativo del cartilago. La recolocación del APL o la sección del APL disminuye el estrés articular y mejora la patología.

Es interesante destacar que en los trabajos realizados sobre cadáver ha sido donde no se ha encontrado relación entre el APLA y la rizartrrosis^{24, 119, 120}. En estos

estudios se valora el número, el lugar de inserción distal del APL y APLA, y la afectación de la superficie articular. Aparecen individuos con APLA con y sin signos de degeneración cartilaginosa sin diferencias significativas, por lo que se concluye que el APLA no se relaciona con un incremento de la rizartrrosis.

El razonamiento anterior podría ponerse en duda al tener en cuenta la descompensación que se produce en la cinética del APL cuando se lesiona el ligamento volar. Entonces sí afecta de forma directa el APL y APLA por la alteración de fuerzas articulares. Además, el hecho de que aparezca el tendón APLA en población sana no es más que la confirmación de que este tendón no es la excepción sino común en la anatomía humana. Esto coincide con la teoría de Zancolli²: " No todas las personas que presentan un APLA padecen rizartrrosis pero sí todo el mundo que padece una rizartrrosis tiene un APLA"

Kaufman, en 1999, considera de gran relevancia realizar estudios en vivos para analizar de forma óptima la biomecánica de los músculos de primer dígito y establecer la relación entre su localización anatómica y su función⁹⁹.

Se concluye que para que el tendón APL accesorio tenga un papel desencadenante en la aparición de la rizartrrosis, es necesario que haya una lesión previa del ligamento oblicuo palmar que favorezca el desbalance articular. Es en estas situaciones cuando la sección del APL accesorio resulta beneficiosa.

2. TÉCNICAS QUIRÚRGICAS ESTÁNDAR

En el tratamiento de la artrosis TMC son múltiples las opciones quirúrgicas que se han desarrollado. En el momento actual todas son válidas y no existe una técnica de elección para los distintos estadios.

Se debe evaluar muy detenidamente antes de la cirugía las características del paciente y profesión, qué ventajas e inconvenientes tienen cada intervención quirúrgica y, por último, la experiencia personal del cirujano.

Una vez analizada la anatomía del tendón APL accesorio y su relación con el desarrollo de la rizartrrosis, se van a examinar detenidamente los principios de cada técnica, para fundamentar la utilización de este tendón en nuestras cirugías.

La reconstrucción ligamentosa de la ATMC fue desarrollada por Eaton y Littler⁴⁷, en 1967; este procedimiento refuerza la cápsula articular en dos planos, reconstruye el ligamento volar y ofrece una mayor estabilidad al aspecto dorsal y radial de la articulación.

Fue realizada inicialmente en pacientes con distintos grados de rizartrrosis, y se observaron excelentes y buenos resultados en los estadios I y II con una media de seguimiento de un año y medio⁴⁷.

Posteriormente, Lane¹²¹ en 1987 utiliza el mismo procedimiento y reevalúa los pacientes en el 2001. Los resultados fueron excelentes en el 76% y buenos en el 24% en el grado I; excelentes en el 35%, buenos en el 47% y regulares en el 18% del estadio II. Estos datos son similares a los publicados por Eaton³⁹, en 1984. Recomiendan en el estadio I (disminución del espacio articular) reconstrucción ligamentosa exclusivamente y en el II (alteraciones en la superficie articular) artroplastia de interposición.

Esta indicación tan selectiva demuestra que la reconstrucción ligamentosa aislada sirve para dar estabilidad articular y no va a ser útil cuando hay lesión del cartilago.

El trabajo de Freedman et al¹²² sugiere que la reconstrucción ligamentosa retrasa e incluso previene la rizartrrosis en pacientes con inestabilidad articular sin lesión

cartilaginosa. Este concepto resume la idea principal de la tesis de Pellegrini^{123, 124} debido a que considera la laxitud y alteración del ligamento volar como el factor más importante para el desarrollo de la enfermedad.

Esta operación es más teórica que práctica. No evita la progresión de los cambios degenerativos, y en estos estadios normalmente los pacientes no demandan soluciones quirúrgicas, porque la sintomatología que presentan suele ser aceptable con el tratamiento conservador. Por otro lado, hay que tener en cuenta que en estos estadios la fuerza preoperatoria de las pinzas puede verse reducida tras la intervención, lo que suele percibir el enfermo como un empeoramiento de la función del pulgar. Además, se produce una limitación de la excursión tendinosa periarticular después de la reconstrucción ligamentosa, que genera una disminución del movimiento de la articulación.

Los puntos clave que hay seguir para tener unos resultados excelentes con esta técnica son un diagnóstico exacto del estadio de la rizartrrosis y no tensar demasiado el ligamento reconstruido para no perder movilidad.

Los autores que realizan la esta reconstrucción consideran la lesión del ligamento anterior como factor desencadenante de la afectación del cartílago^{47, 48}. Nuestra opinión es similar y cuando se realiza la técnica quirúrgica II se consigue una reconstrucción ligamentosa que se tensa con la retropulsión del pulgar. Esta acción es sinérgica a la del ligamento anterior e impiden la luxación dorsorradial de la base del primer MTC.

Los principales inconvenientes de la reconstrucción ligamentosa son el difícil diagnóstico de la fase I y la capacidad de cambio que tiene que poseer el cirujano para desarrollar otra técnica, cuando se ve la alteración del cartílago durante la intervención.

Consideramos que nuestra técnica quirúrgica I se puede emplear en los estadios iniciales de la enfermedad, independientemente de que sea I ó II, porque al existir únicamente lesión del ligamento oblicuo palmar y mínima alteración de la superficie

articular, la tenotomía del APL accesorio y su interposición redistribuye las fuerzas articulares y minimiza la fricción. Es más fácil de realizar que la reconstrucción ligamentosa y tiene una indicación más amplia.

Otra opción en el tratamiento de la artrosis de la ATMC es la osteotomía del primer MTC. Las osteotomías se emplearon previamente en procesos degenerativos de otras articulaciones como la cadera, Osborne¹²⁵, en 1950, y Harris¹²⁶, en 1964, y Benjamín¹²⁷, en 1969, en la rodilla. Se consiguió eliminar el dolor, sin perder la movilidad pero sin regresión de las lesiones articulares.

La afectación de la ATMC produce dolor, disminución de la fuerza y se asocia con frecuencia a una posición en aducción del primer MTC. Esta deformidad y las complicaciones que aparecían al realizar las otras técnicas estándares (reconstrucción ligamentosa, artrodesis, trapeciectomía o artroplastia de interposición) motivaron a Wilson³⁰, en 1973, a extirpar una cuña en el borde radial de la base del primer MTC para corregir la aducción.

Los resultados obtenidos fueron analizados y se consideró la osteotomía como una alternativa satisfactoria a los tratamientos previos³¹.

La osteotomía consigue una recolocación de los tendones APL, EPB, EPL y FPL que habían perdido su localización anatómica por la lesión ligamentosa previa. En consecuencia, hay una disminución del momento muscular del APL y EPB y una situación más favorable para los tendones del EPL y FPL, reduciéndose la subluxación de la ATM. Esta mejoría del balance de fuerzas musculares se consigue cuando seccionamos el APLA tanto en la técnica I como en la II.

La buena posición de la articulación restaura la función normal de la silla de montar, reduce o elimina el dolor e incrementa la fuerza de puño y pinza. Se consigue

una estabilidad articular similar a la obtenida con la artrodesis, con la ventaja de poderse realizar en afectación pantrapezial. En seguimientos de más de diez años no se ha evidenciado mejoría de la superficie articular pero tampoco empeoramiento³¹.

Las principales ventajas de esta técnica son su sencillo desarrollo y baja tasa de complicaciones. Sin embargo, han aparecido pocos estudios en la literatura que avalen sus beneficios y creemos que sólo se debería emplear para el tratamiento de los casos con deformidad asociada, debido a que no actúa en la zona de lesión sino a distancia.

La artrodesis trapeziometacarpiana a menudo ha sido criticada pero realmente es un procedimiento que obtiene buenos resultados cuando tiene una indicación correcta.

Los distintos tipos de artrodesis difieren según el plano de resección³⁷, el empleo de injerto óseo^{36, 128} y el método de estabilización por simple alineación de las superficies³⁶, agujas Kirschner³⁴, cerclajes¹²⁸, placas o tornillos de Herbert¹²⁹, fijación externa¹³⁰, bandas a tensión de alambre¹³¹ o grapas^{132, 133}.

Todas posicionan el primer dígito para que el pulpejo de éste pueda contactar con el borde radial de la falange distal del segundo dedo. Las medidas para conseguirlo oscilan entre un 30-35° de abducción entre la diáfisis del primer y segundo MTC.

La artrodesis entre el trapecio y el primer MTC tiene la desventaja de producir un déficit de movimiento de la ATM que dificulta la manipulación de pequeños objetos, e impide el apoyo completo de la palma de la mano en una superficie lisa, por pérdida de aproximadamente 17° de aducción¹³³. Sin embargo, estos cambios no son muy importantes debido a la movilidad compensatoria que aparece en las articulaciones escafoatrapezial, metacarpofalángica e interfalángica del pulgar^{131, 134}. Ocurre sobre todo en pacientes jóvenes y de mediana edad; a partir de los 60 años la acomodación es peor.

Se ha evidenciado mediante control radiológico que la mayor parte del movimiento compensatorio ocurre en la articulación metacarpofalángica y en menor medida en la escafotrapezial y en algunos casos de neoartrosis en los que no hay dolor, aparece un amplio rango de movimiento^{57, 134}.

El principal inconveniente es la dificultad de unión ósea, por el estado esclerótico del hueso subcondral del trapecio y el pequeño remanente óseo tras la extirpación de la superficie articular. Las tasas de fallo de unión recogidas son superiores al 50%¹³⁵. Esta situación, precisa en ocasiones el uso de injerto óseo para obtener hueso de buena calidad, que conlleva la apertura de un nuevo campo quirúrgico, y la necesidad de una fijación efectiva y prolongada, aunque no asegura la artrodesis entre el trapecio y el MTC^{53, 54, 56}, pero se asocia a una tasa mayor de unión¹³⁵.

El mayor número de complicaciones de la artrodesis se debe a los distintos tipos de osteosíntesis y a la inmovilización. El empleo de agujas Kirschner, pines o fijaciones externas se relaciona con infecciones y rotura del FPL. Los tornillos de Herbert presentan una alta tasa de falta de unión y se abandonó su uso¹³³. La utilización de fijación interna tiene el inconveniente de añadir una nueva cirugía para retirar el material, que se evita usando grapas porque no causan ninguna sintomatología y no es necesario su posterior extracción. Sin embargo, la presencia de grapas localizadas en la articulación escafotrapezial mediante radiografías son susceptibles de una nueva intervención quirúrgica para retirarlas con el fin de proteger dicha articulación.

El tiempo medio de inmovilización recogido en la literatura es de 6-8 semanas^{54, 56, 57, 128, 136, 137}. En los últimos trabajos con osteosíntesis interna ha descendido a un mínimo de 4 semanas cuando se observa unión ósea^{131, 132}, pero en los casos que ésta se retrasa se ha tenido que mantener hasta 12 semanas.

En estudios radiográficos postoperatorios aparecen signos artrósicos en el resto de articulaciones del primer dígito por el movimiento compensatorio. Al revisar distintas publicaciones se aprecian diferentes opiniones, autores que relacionan la artrodesis con afectación peritrapecial^{134, 137, 138} y por el contrario otros en los que en su casuística no aparece^{34, 131-133, 139}. Esta diferencia de opiniones puede deberse a que existan alteraciones radiológicas mínimas en el estado preoperatorio o que haya cambios degenerativos iniciales que la radiografía no capta.

North y Eaton¹⁴⁰ compararon signos radiológicos con hallazgos anatómicos en disección de 68 cadáveres. Se encontró una gran discrepancia. La afectación de las articulaciones trapeciotrapezoide y trapecio con segundo MTC rara vez coexistían con la alteración de la ATM a pesar de que lo sugiriera la radiografía. Esto se debía a la superposición de los osteofitos alrededor de las articulaciones adyacentes. Por el contrario, se muestra una buena correlación entre los signos radiológicos de la escafotrapezial y la exploración anatómica.

Esto remarca la importancia del análisis prequirúrgico de las articulaciones peritrapeciales, en especial la escafotrapezial. Es imprescindible que no estén afectadas para realizar la artrodesis porque sino empeoraría la situación.

Esta técnica se considera hoy en día válida porque mitiga el dolor, mejora la fuerza de pinza y puño, estabiliza la articulación a expensas de sacrificar un mínimo de movilidad y en estudios comparativos con otras técnicas no se encuentran diferencias estadísticamente significativas^{141, 142}.

En la actualidad se tiende al empleo de fijaciones más sólidas combinadas con injerto óseo para evitar la falta de unión y mejorar el grado de satisfacción de los pacientes¹⁴³. La artrodesis siempre produce un ligero acortamiento de la columna del pulgar que no causa ninguna sintomatología.

La principal ventaja de nuestra técnica sobre la anterior es el menor tiempo de inmovilización y su indicación en casos de afectación pantrapecial

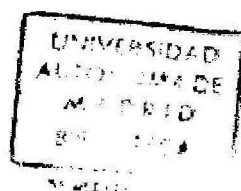
El tratamiento clásico de la rizartrosis ha sido la escisión simple del trapecio sin reconstrucción ligamentosa ni artroplastia de interposición, que consigue eliminar el dolor de una forma sencilla^{59-61, 144-148}. Sin embargo, se ha asociado a un alto número de complicaciones con el paso del tiempo. Las más frecuentes son subluxación, dislocación o migración proximal del primer MTC que genera un acortamiento y deformidad en la base del pulgar, pérdida de fuerza, inestabilidad y desarrollo de pseudoartrosis con recurrencia del dolor. También se observaron cambios degenerativos con formaciones císticas en la base del primer MTC o escafoides en el 60% de los casos, sin repercusión clínica⁶¹. La deformidad dorsal del MTC puede producir sintomatología y necesitar reintervención⁵⁸.

Murley, en 1960, expone que la pérdida de fuerza después de la trapeciectomía es el inevitable precio que hay que pagar por mitigar el dolor⁵⁹.

El riesgo de las complicaciones ha estimulado a los cirujanos a desarrollar nuevas técnicas que solucionen estos problemas, en especial métodos que restauren y mantengan el espacio escafofetacarpiano tras la trapeciectomía.

El espacio del trapecio se valora según el *ratio* trapecial que se calcula al dividir el espacio trapecial entre la altura de la falange proximal del primer dedo. Así se minimiza la variabilidad del espacio trapecial debido a diferentes tamaños de la mano del paciente o de la magnificación de la radiografía⁷⁷.

Los valores del *ratio* trapecial obtenidos en el trabajo de Kadyala⁷⁷ para la población indican que no hay diferencia significativa según el sexo y la edad. Por el



contrario, si se encuentra entre las personas sanas y los pacientes con artrosis, con una disminución media del espacio del 22%.

En nuestro estudio, se ha encontrado una media preoperatoria del espacio *ratio* trapecial de $0,376 \pm 0,065$ y postoperatoria de $0,29 \pm 0,093$ que comparado con los casos control de $0,44 \pm 0,05$ supone una diferencia entre los individuos sanos y enfermos del 16% y una disminución del 18% tras la intervención.

La importancia de medir la pérdida de altura del trapecio después de la trapeciectomía tiene la finalidad de cuantificar su repercusión clínica.

Hay trabajos que valoran el grado de satisfacción según la técnica empleada y muestran que mantener la longitud del pulgar no es un factor crítico a la hora de mantener la función y fuerza del primer dedo^{48, 49, 149}.

Al no existir estudios randomizados que afirmen que es mejor la trapeciectomía con artroplastia de interposición y /o reconstrucción ligamentosa, la simple escisión del trapecio es un tratamiento aceptable y válido para la rizartrosis.

Además se la puede considerar como el primer paso en el tratamiento de la degeneración articular al cual se le añaden otros procedimientos quirúrgicos para mejorar los resultados, por ejemplo en nuestra técnica II.

Con la finalidad de evitar las complicaciones anteriores tras la escisión del trapecio, se diseñó la trapeciectomía con interposición de material con o sin reconstrucción ligamentosa.

El concepto de interposición facial y tendinosa se basa en el trabajo desarrollado por Carroll¹⁵⁰. Los tejidos que pueden emplearse incluyen fascia, porciones de tendón enrollados según la técnica de la anchoa de *flexor carpi radialis*^{62, 73, 151}, *palmaris longus*⁶⁵, *abductor pollicis longus*¹⁰⁻¹³ o *extensor carpi radialis longus*^{152, 153}.

El primero en realizar artroplastias de interposición fue Froimson, en 1970, que empleó una porción del FCR. Investigaciones posteriores recomiendan modificaciones de la técnica original para conseguir mayor estabilidad. Weilby⁷¹, en 1988, añade una vuelta del FCR alrededor del APL. Necking y Eiken¹⁵², en 1986, usan el ECRI, en lugar de FCR y también lo enrollan al FCR y APL. Sigfusson⁹, en 1991, utiliza la parte más radial del APL y la introduce en el FCR a través de un agujero anudándolo y Varitimidis¹⁵⁴, en el 2000, emplea el FCR completo.

El elevado número de estudios que se han realizado con pequeñas variaciones muestran unos resultados buenos pero no excelentes en los distintos objetivos que debe cubrir la técnica quirúrgica. A pesar de todo, no se consigue prevenir el acortamiento del radio del pulgar y se ha demostrado una reabsorción parcial o total del injerto tendinoso mediante TAC o RM¹⁵⁵. Los resultados obtenidos a corto plazo no difieren de la trapeciectomía simple^{146, 147, 156}.

Nusem, en el 2003, explica las desventajas de la utilización de tendones y coincide con otros cirujanos^{48, 65, 151} que con estas técnicas se crea un déficit en la zona donante de la muñeca o el antebrazo y aumenta la morbilidad debido a la aparición de cicatrices, neuromas, rotura de tendones o incremento del tiempo quirúrgico.

Como consecuencia del análisis anterior el material ideal para la interposición debería cumplir los siguientes requisitos: ser biocompatible, fácil de colocar, restaurar la anatomía y función, estable en el tiempo y de precio no elevado. Debe también prevenir la deformidad dorsal, evitar el colapso del primer dedo y ser lo suficientemente fuerte para no sufrir una excesiva compresión o fragmentación durante la pinza fuerte, debido a que la ATM soporta fuerzas de hasta 120 Kg en situaciones de estrés¹⁵⁷.

Un amplio número de materiales han sido utilizados, tanto biológicos como sintéticos. Entre los primeros se incluyen tendones, fascia, aloinjertos costochondrales y xenoinjertos.

Los injertos costochondrales no preservan la altura del trapecio y se asocian a fracturas y reabsorción completa del injerto, además de incrementar la morbilidad por necesitar dos campos quirúrgicos⁸².

El xenoinjerto más empleado desde su aparición en 1997 fue el Permacol¹⁵⁸, colágeno dérmico porcino, utilizado en una amplia gama de tratamientos para la reparación de hernias, rectopexias, remodelación facial y reconstrucción de la túnica albugínea. En ningún caso habían aparecido efectos adversos debidos al implante hasta su utilización en la rizartrosis porque sólo en esta indicación estaba sometido a un estrés importante. La combinación de compresión y movilidad pueden causar su fragmentación y una respuesta inmunológica responsable de la sinovitis y de un aumento de la morbilidad. En la actualidad se ha desechado su uso.

Un espaciador biocompatible que se ha empleado en los últimos años es el Artelon®, poliuretano degradable, permite mantener el espacio después de la trapeciectomía y estabilizar la articulación. Los resultados obtenidos muestran un incremento de la fuerza de pinza postoperatoria superior a los que se consiguen con artroplastias de interposición tendinosa¹⁵⁹.

Otra posibilidad es el empleo de materiales sintéticos. La utilización de prótesis de silicona ha tenido una difusión amplia debido a que preservaba una buena movilidad y conseguía una pinza estable del primer dedo¹⁶⁰. Sin embargo, ha estado sometida a un control riguroso por el elevado número de complicaciones que se le asocian.

Autores como Swanson¹⁶¹, Kessler⁶⁶, Haffajee¹⁶² y Gudmundsson¹⁶³ muestran unos resultados satisfactorios en cuanto a la movilidad, estabilidad, fuerza y ausencia de

dolor en la ATM. Por el contrario, otros muestran una alta tasa de complicaciones^{118, 164,}

165

La complicación más frecuente es la inestabilidad del implante, oscila entre el 10 y 35%^{66, 71, 162, 166-169}. También puede ocurrir la deformidad o rotura de la prótesis entre un 2 y 30% de los casos según las series⁷², sinovitis^{170, 171} y en menor frecuencia contracturas en aducción, infección, lesión de la rama sensitiva del nervio radial, compresión del nervio mediano, distrofia simpático refleja y fracturas del MTC.

Las variaciones en la técnica quirúrgica han sido múltiples para evitar la complicación más frecuente que es la inestabilidad del implante. Eaton presenta una serie con un tasa del 10% que reduce modificando su procedimiento al emplear el APL como estabilizador de la prótesis¹⁷². Crawford utiliza dos lengüetas del FCR para pasarlas una a cada lado de la cápsula y luego suturarlas sobre si mismas¹⁷³. Thompson recrea el ligamento intermetacarpiano al pasar el APL a través de un agujero en el primer y segundo MTC¹⁷⁴. Niebauer crea una prótesis con dos hilos de dacron para fijar el implante al FCR o al segundo MTC⁷⁰. A pesar de todo, la inestabilidad sigue siendo el problema más habitual.

Otra complicación de menor frecuencia pero relevante por sus consecuencias es la sinovitis. Su fisiopatología se desencadena por la compresión que soporta las superficies del implante, las cuales generan micropartículas libres de silicona que ponen en marcha una respuesta celular inflamatoria y proliferativa^{47, 170, 171}. Hoy en día se considera un problema serio por la baja tolerancia del organismo a estas partículas.

Estudios retrospectivos en pacientes con prótesis de silicona muestran un patrón progresivo de deterioro. Los resultados iniciales son excelentes^{47, 166, 170, 171} pero con el paso de los años aparece un empeoramiento funcional y radiológico. Se manifiesta con deformidad, dolor, pérdida de estabilidad y fuerza. Radiológicamente aparecen zonas de

osteolisis, formaciones císticas y erosiones óseas adyacentes al implante que reducen su tamaño y deforman su contorno¹⁷⁵.

El tratamiento quirúrgico de esta complicación suele ser necesario en casi todos los casos. Una opción razonable es convertirla en una artroplastia de resección y realizar al mismo tiempo una sinovectomía. En ocasiones se requiere injerto óseo autólogo, cuando hay grandes áreas de osteolisis asociadas a destrucción de cartilago y hueso intraarticular.

Reacciones similares ocurren al utilizar prótesis de politetrafluoretileno expandido (ePTFE o Gore-Tex®). Greenberg¹⁷⁶ observó cambios osteolíticos alrededor del implante en el 80% de sus casos y en el estudio histológico reveló fragmentación del material interpuesto y aparición de células gigantes.

Se pueden emplear también implantes de polipropileno (Marlex®). El trabajo realizado por Muermans⁸⁴ compara la aplicación de Gore-Tex y Marlex con la interposición de una parte del tendón ECRL después de la trapeciectomía. Los resultados muestran una buena tolerancia al Marlex® y en cambio una incidencia del 30% de sinovitis al Gore-Tex® que se manifiesta con dolor y osteolisis. Por lo tanto, recomienda el desempleo de Gore-Tex® y considera el polipropileno una alternativa interesante como espaciador.

Sollerman¹⁷⁷, en 1993, empleó implantes de poliuretano, tecoflex®, que previamente habían sido utilizados en corazones artificiales sin reacciones a cuerpo extraño. En su trabajo afirma que a corto plazo el poliuretano produce menor número de reacciones adversas que las prótesis de silicona, pero con una alta tasa de inestabilidad que precisaba técnicas especiales para la fijación del implante, debido a la escasa fibrosis capsular que desencadenaba este elastómero.

Otro material sintético empleado es el Gelfoam®, su uso comenzó en 1959 por Goldner y Clippinger¹⁷⁸. Dell y Muñoz⁸⁵, en 1987, compararon la artroplastia de interposición con tendón *palmaris longus* y Gelfoam® tras la escisión del trapecio y no encontraron diferencias clínicas estadísticamente significativas.

Un trabajo posterior realizado por Nusem y Goodwin¹⁷⁹, en 2003, tiene como propósito estudiar si la interposición del Gelfoam® previene el colapso de la columna del pulgar. Los resultados muestran una falta de asociación entre el Gelfoam® y complicaciones tales como sinovitis, osteolisis y destrucción ósea. No requiere osteotomías o técnicas de estabilización que sí precisan otros implantes. Aparece un pequeño porcentaje de pacientes que tienen mayor debilidad en la mano operada que en la no operada pero concuerda con los resultados de otras técnicas. El espacio *ratio* del trapecio disminuye tras la cirugía pero de forma no significativa y similar a otros estudios.

Los trabajos de Downing y Davis¹⁸⁰, en 2001, también demuestran una disminución del *ratio* trapecial del 50- 59% independientemente de la técnica quirúrgica empleada (artroplastia de escisión, de interposición o reconstrucción ligamentosa más interposición). Burton y Pellegrini⁴⁸ encontraron una reducción del espacio del 50%, Lina¹⁵⁵ del 30% y Kadiyala⁷⁷ del 27% después de la artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa. Esto pone de manifiesto una disminución del espacio del trapecio después de la trapeciectomía independientemente de que se interponga algún tipo de espaciador y/ o se reconstruyan los ligamentos.

El estudio con seguimiento a corto plazo realizado por Downing y Davis¹⁸⁰ en el que emplearon tres técnicas diferentes: trapeciectomía simple, con interposición y con/sin reconstrucción ligamentosa y estabilización con aguja Kirschner durante 4 semanas, no se encontraron diferencias entre las técnicas en el *ratio* trapecial. El hecho

de mantener la aguja permite la aparición de tejido fibroso que rellena el espacio de la trapeciectomía y puede actuar como espaciador.

Una vez demostrada la disminución del *ratio* trapecial a corto plazo, independientemente de la técnica, sería interesante valorar si la migración proximal del primer MTC continúa con el paso del tiempo.

Al valorar a largo plazo la artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa, diseñada para mantener el espacio trapecial, se encuentra una disminución de éste en relación con el postoperatorio temprano^{48, 149}. Si aparecen diferencias a lo largo del tiempo con esta técnica, será lógico pensar que el colapso del espacio va a ser mayor al utilizar los otros procedimientos. En la actualidad no hay ningún trabajo que analice este punto.

Sin embargo, es importante recalcar que mantener el espacio trapecial no parece ser un factor crítico en la recuperación funcional del pulgar. Publicaciones como la de Burton y Pellegrini⁴⁸, Nylén⁴⁹ o Tomaino¹⁴⁹ muestran que, a pesar de su disminución, hay un alto nivel de satisfacción del paciente.

La búsqueda del mejor material de interposición todavía continúa. Estudios comparativos randomizados entre implantes sintéticos y biológicos aún no han revelado diferencias significativas^{64, 139, 181}. Además, algunas publicaciones sugieren que las artroplastias con prótesis de silicona son equiparables a artroplastias de interposición sin reconstrucción ligamentosa^{64, 182} y éstas no mejoran significativamente la función al compararlas con la resección simple del trapecio¹⁸³.

A pesar de la trapeciectomía con artroplastia de interposición persiste la debilidad de la pinza y la migración proximal del primer MTC. Esto ha llevado a realizar un paso más en la reconstrucción articular TMC.

Es conocida la importancia del ligamento oblicuo palmar para la estabilidad de la articulación TMC y su papel en la fisiopatología de la rizartrrosis^{69, 67, 71}. Aunque parte de la cápsula limita la rotación axial articular, es el ligamento oblicuo palmar el principal estabilizador durante la pronación en la pinza lateral. La lesión de este ligamento se relaciona con una alteración mecánica predecible que afecta a la superficie del cartilago, especialmente a la región palmar de la ATMC, y desencadena la artrosis^{124, 124}.

La desinserción del mismo ocurre durante la resección del trapecio y la base del primer MTC y esto contribuye a la migración proximal y radial del primer metacarpiano.

El segundo estabilizador de la articulación es el ligamento intermetacarpiano como fue demostrado por Imaeda¹²⁵, por esta función algunos autores¹²⁶ lo recrean en su reconstrucción ligamentosa.

Un nuevo intento para superar las complicaciones es realizar una trapeciectomía y artroplastia de interposición con reconstrucción ligamentosa, con el objetivo de mantener la longitud del pulgar rellenando el espacio trapecial entre el MTC y el escafoides.

La reconstrucción ligamentosa es fundamental para mantener la articulación estable, con completa movilidad y sin dolor^{123, 127}. La combinación trapeciectomía con reconstrucción del ligamento palmar y artroplastia de interposición refleja la consolidación de tres principios fundamentales:

1. Escisión del trapecio para retirar las superficies artríticas.
2. Reconstrucción ligamentosa para restaurar la estabilidad metacarpiana y prevenir el acortamiento del pulgar.

3. La interposición reduce las posibilidades de afectación de las superficies articulares vecinas.

Existen publicaciones a favor de trapeciectomía total o parcial. Tomaino recomienda la extirpación completa del trapecio para conseguir una exposición más amplia del FCR (si se emplea este tendón como espaciador) y facilitar la reconstrucción ligamentosa¹⁴⁹, y Burton para incrementar la apertura de la primera comisura⁴⁸.

Sin embargo, para mantener el espacio del trapecio se han realizado también trapeciectomías parciales^{39, 42}. Estudios a corto plazo como el de Barron y Eaton⁷⁵ corroboran una disminución de la migración del pulgar al hacer este tipo de resección. Está indicada en pacientes que presentan afectación única de la ATMC, nunca si hay alteración pantrapecial.

Mo y Gelberman¹³² consideran importante el mantenimiento parcial del trapecio para conservar el espacio articular a lo largo del tiempo. Su trabajo refleja un aumento del *ratio* trapecial del postoperatorio inmediato ($0,40 \pm 0,04$) en relación al preoperatorio ($0,39 \pm 0,03$). Esta conclusión necesita más estudios a largo plazo para confirmar una mejoría de los parámetros clínicos y radiológicos cuando se realiza una escisión parcial en lugar de total.

Se han descrito múltiples técnicas para la reconstrucción ligamentosa con diferentes tendones como material de interposición. Burton en 1983 utilizó la mitad del tendón FCR por su adecuada situación en la ranura del trapecio y porque su inserción en la base del segundo MTC refuerza la acción del ligamento oblicuo palmar⁴⁸. Se tuneliza a través de la base del primer MTC con dirección dorsorradial para conseguir una oposición efectiva al exceso de aducción que soporta el primer MTC en la pinza de prensión. Esta reconstrucción dinámica del ligamento anterior, tira directamente del MTC contrarrestando el vector de desplazamiento radial de la unidad del pulgar. Tres

años más tarde, junto a Pellegrini, añade una modificación de su técnica, recomendando el uso del FCR completo como espaciador⁴⁸.

Kleinman¹³⁶, en 1991, diseña una artroplastia en la que recrea el ligamento intermetacarpiano y el oblicuo palmar, ambos importantes para la estabilidad durante las actividades de pinza y empuñadura. Emplea la mitad del FCR que lo enrolla alrededor del tendón APLA y lo pliega sobre sí mismo, de forma que recoloca en abducción el primer MTC.

Unibori¹³⁹, en 1992, reconstruye el ligamento oblicuo palmar con la mitad del FCR, para evitar la inestabilidad, la migración proximal y la subluxación, y considera que no es necesario material de interposición.

Varitimidis¹³⁴, en el 2000, realiza una trapeciectomia parcial y la técnica de Burton pero empleando el tendón FCR completo. Los resultados son satisfactorios y no aparece ningún síntoma relacionado con la ausencia del FCR, como dificultad para la flexión o desviación cubital de la muñeca. En los estudios a largo plazo realizados por Tomaino también considera que es mejor utilizar el tendón FCR completo¹⁴⁹.

Parece lógico pensar que el incremento del volumen del material interpuesto es un factor positivo en el mantenimiento de la distancia entre el primer MTC y el escafoides. Sin embargo, al examinar los principios de las artroplastias se comprueba que la reconstrucción del ligamento oblicuo palmar conserva el espacio trapecial, y el material interpuesto disminuye la fricción ósea para que no avance la patología.

El tendón FCR ha sido muy utilizado en la reconstrucción ligamentosa por la localización de su inserción distal en la base del segundo MTC. Sirve para corregir deformidades en aducción, luxaciones dorsales y disminuir el colapso articular según la tracción que ejerza sobre el primer MTC. Consideramos que este tendón es muy

importante para la estabilidad y movilidad del carpo, por lo que se debería evitar su uso para no crear déficits funcionales.

3. FUNDAMENTOS DE LA TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EXPERIMENTALES

Las técnicas que más se están empleando en la última década son las artroplastias de interposición con tejidos blandos, combinadas con reconstrucción del ligamento palmar. Buscan una restauración anatómica y funcional de la ATMC.

Los procedimientos quirúrgicos desarrollados en este trabajo intentan cumplir todos los objetivos de la cirugía de la rizartrrosis en los diferentes estadios.

La técnica I, tenotomía y artroplastia de interposición del *APL accesorio*, evita la alteración de fuerzas musculares que se produce cuando hay una lesión del ligamento oblicuo palmar y disminuye la fricción entre las superficies articulares. La sección del APLA conlleva una redistribución de las fuerzas musculares sobre la ATMC. Se basa en la intervención desarrollada por Zancolli⁸, tenotomía del tendón APLA, y nosotros añadimos a esta cirugía la apertura de la cápsula e introducción del cabo distal del APLA en la articulación para disminuir la fricción entre las superficies óseas. El factor determinante de la artrosis es una sobrecarga articular producida por el APL accesorio cuando hay una alteración en las estructuras estabilizadoras de la ATM, acompañada de una utilización repetitiva de esta articulación en condiciones de estrés biomecánico.

Conferimos un papel de gran relevancia al tendón APLA, pero no creemos que sea el único factor determinante de la rizartrrosis, como opina Zancolli⁸. De la misma forma que Pellegrini, pensamos que el proceso degenerativo comienza básicamente por alteración del ligamento oblicuo palmar^{123, 187}.

Existe más acuerdo en considerar como factores predisponentes el género femenino, la edad avanzada y las alteraciones hormonales postmenopáusicas.

Está indicada en los estadios iniciales de la artrosis TMC cuando no hay deformidad ni degeneración importante de los componentes articulares. No se debe utilizar en fases avanzadas con presencia de osteofitos y geodas porque lo indicado sería la resección del trapecio⁶⁰.

Los resultados obtenidos con la técnica I en el estadio II muestran una clara mejoría de la funcionalidad y sintomatología de la enfermedad. También se realizó en los estadios III y IV con unos resultados pobres, justificados por una indicación inadecuada de la técnica.

Consideramos que es una técnica fácil, de bajo coste y rápida de realizar, con una morbilidad mínima. En estadios iniciales es una opción válida porque reestablece el equilibrio articular y enlentece la degeneración del cartilago al interponer el tendón APLA.

Es difícil comparar los resultados con otras publicaciones por la dificultad de medir objetivamente el amplio arco de movilidad del pulgar en la exploración física.

La técnica que más se asemeja a la nuestra es la desarrollada por Zancolli, tenotomía del APL accesorio, con unos resultados excelentes en el 86% de los casos y buenos en el 11%³. De forma, que el 97% de los pacientes obtienen desaparición completa del dolor o mínimas molestias en actividades muy concretas y una mejoría de la funcionalidad del pulgar. Zancolli indica este procedimiento sólo en los estadios I y II porque cree que la reconstrucción ligamentosa es innecesaria en las fases iniciales debido a que la inestabilidad articular no es el primer signo clínico de la enfermedad. En los estadios III y IV e inestabilidades primarias graves esta cirugía está contraindicada por no ofrecer estabilidad suficiente.

La técnica II es una variante dentro de las intervenciones más empleadas en el tratamiento de la rizartrrosis. La utilización del tendón APLA, el sentido de su tunelización en la base del primer MTC y la sutura al tendón FCR se justifica por las siguientes razones:

- Al usar un tendón accesorio se descartan todas las desventajas que presenta una zona donante.
- Al encontrarse el tendón en la vecindad del foco quirúrgico se elimina la morbilidad de otro campo operatorio.
- La media de longitud del APLA es de 6,9 cm que es similar a la del APL y permite los 5 ó 6 cm necesarios para la reconstrucción ligamentosa dinámica y la artroplastia de interposición.
- El grosor y la anchura son menores en el APLA que en el APL pero no suponen ningún inconveniente a la hora de realizar las artroplastias. Todo lo contrario, al presentar menor volumen el APLA permite una tunelización más cómoda a través de la base del primer MTC.
- La tenotomía del APLA influye de forma positiva en la mecánica de la articulación TMC patológica.
- La tunelización del APLA se realiza desde la cara dorsorradial de la base del pulgar hacia la zona articular central que queda después de extirpar la superficie degenerada. Posteriormente se sutura el APLA al FCR con tensión suficiente para conseguir aproximadamente 30° de abducción del primer dígito. Esta artroplastia se tensa con los movimientos de retropulsión y actúa como el ligamento oblicuo palmar impidiendo la luxación dorsorradial, previene el acortamiento axial del pulgar y estabiliza la articulación.

- El resto de tendón APLA que queda tras la tunelización y fijación al FCR se enrolla sobre sí mismo y se introduce en el espacio intraarticular

Esta técnica tiene en cuenta los principios recomendados por los conocidos cirujanos de la rizartrrosis. Froimson, en 1970, describe la trapecioectomía con artroplastia de interposición con FCR y 20 años más tarde sugiere la artroplastia de interposición y reconstrucción ligamentosa. El trabajo inicial mostraba buena eliminación del dolor pero baja fuerza de pinza y puño por falta de estabilidad articular.

Burton y Pellegrini, en 1986, llegan a la misma conclusión. La finalidad de la artroplastia de interposición es conseguir la eliminación del dolor, mientras que la reconstrucción ligamentosa restaura la fuerza de puño y pinza. Aunque algunos autores creen que la artroplastia de interposición no influye en el resultado final^{46, 155, 190}, otros opinamos lo contrario^{48, 191, 192}.

La utilización de materiales biológicos, como tendones, se considera superior a los sintéticos. Evitan la aparición de sinovitis a cuerpo extraño, las infecciones son menos frecuentes y graves y, en el caso de que ocurran, son más fáciles de tratar.

Los resultados obtenidos en este trabajo para la fuerza de pinza y empuñadura representan un incremento del 26% y del 28%, respectivamente, en relación a los casos control.

La fuerza de empuñadura presenta una mejoría superior a la de pinza en nuestra serie, como en otras publicaciones^{48, 63}. Esto se puede atribuir a la eliminación del dolor por la artroplastia, que permite una función más óptima de la mano en su conjunto.

El incremento de la fuerza tanto de puño como de pinza es más acusado entre el 6º y 12º mes y continúa de forma menos notable en el segundo año.

En estudios con un seguimiento a largo plazo como el de Tomaino, en 1995, se muestra una mejoría hasta los seis años después de la cirugía y un mantenimiento de la fuerza después de nueve años¹⁴⁹.

En nuestro trabajo la media de seguimiento de los pacientes es de 2 años y algunos superan los 4, inferior al trabajo contrastado, pero con unos resultados estables y con un aumento progresivo que nos transmiten optimismo a largo plazo.

Es difícil comparar con otros estudios los resultados, especialmente para el dolor, por las diferentes escalas que utiliza cada autor. En la mayoría de las series de artroplastias de interposición con reconstrucción ligamentosa se consigue la ausencia de dolor o un grado que permite desarrollar el trabajo previo en el 85- 99% de los casos^{49, 73, 149, 165, 193}. En esta situación se encuentra el 96% de nuestros pacientes y sólo aparecen dos (4%) con dolor continuo.

Al comparar el dolor antes de la cirugía y a los dos años después de la misma, existe una evolución favorable. Se disminuye el porcentaje del 98% al 11% de los pacientes en estadios III y IV de escala de Alnot (dolor con la actividad habitual y en reposo) a estadios 0 y I (ausencia o mínimo dolor).

Esta mejoría se observa a 6 los meses postcirugía pero aumenta de forma más notable al año. Este hecho puede ser causado por la yatrogenia e inmovilización postquirúrgica que entorpece la recuperación en los primeros meses. A los dos años continúa cediendo el dolor pero en menor porcentaje.

La abducción palmar y radial se incrementan en el 17% y 15% respectivamente. Si el valor preoperatorio es de 35° para abducción palmar y 33 para la radial, la mejoría funcional permite al paciente manipular objetos de distintos tamaños con mayor facilidad. Cuando se realiza la técnica de artrodesis se fija una abducción de 30-35°

entre la diáfisis del primer y segundo MTC para conseguir una pinza estable para objetos de moderado tamaño con el inconveniente de perder la manipulación fina, con nuestra técnica se amplía el arco de movilidad.

También se consigue una mejora de los movimientos de oposición y aducción que están representados en las Fig. 59 y 60.

Por último, comentar la disminución del ratio trapecial en nuestra serie que corresponde al 18%. Comparada con otras publicaciones que muestran un colapso del 50, 30 y 27%^{48, 77, 155, 180} es muy baja. Esta diferencia se debe a que en aproximadamente la mitad de nuestros casos no se realiza trapeciectomía, principal factor para evitar el colapso.

En nuestra opinión, la técnica II es útil en los estadios II, III y IV, aunque creemos que sería menos yatrogénico emplear la técnica I en el grado II. Es una técnica quirúrgica de dificultad media a alta e influye la experiencia previa del cirujano.

La posible lesión de la rama sensitiva palmar del nervio mediano al utilizar como tendón dador el FCR desaparece y tiene todas las ventajas de tomar como zona dadora un tendón accesorio.

A diferencia de la mayoría de las artroplastias no es necesario el empleo de material de osteosíntesis para fijar la ATMC en una posición adecuada y evitar la extrusión del material de interposición, hecho que disminuye la morbilidad.

Es relevante mencionar que las dos técnicas quirúrgicas, especialmente la I, dejan un campo quirúrgico en condiciones aceptables para reintervenciones en caso de ser necesarias.

Conclusiones

6. CONCLUSIONES

Primera. La duplicidad del tendón APL se demuestra en el 84,4% de los cadáveres. Se puede utilizar la terminología de tendón accesorio y no de inserciones accesorias, debido a que no existen diferencias significativas entre la anchura, grosor y longitud del APL y APLA.

Segunda. Se puede emplear el tendón APLA en la cirugía por su presencia constante en los pacientes con rizartrrosis, no deja déficit funcional y su fácil acceso en el mismo campo quirúrgico.

Tercera. La artroplastia con el tendón APLA accesorio consigue mejoría del dolor y de la funcionalidad del primer dígito independientemente del estadio de la rizartrrosis que es más evidente entre los seis y los doce meses y persiste en el segundo año de forma más leve.

Resumen

7. RESUMEN

La anatomía humana presenta gran variabilidad individual, por ello es difícil diferenciar la normalidad de la anomalía. Los estudios anatómicos intentan establecer unos cánones de normalidad y consideran que son variaciones anatómicas las desviaciones leves de lo normal en cuanto a la estructura, localización y tamaño. Para que estos patrones puedan perfilarse hay que realizar un gran número de disecciones que permitan determinar un modelo de presentación más o menos constante. Este conocimiento ayuda a elegir abordajes quirúrgicos seguros y a utilizar la variabilidad anatómica, duplicidad, como un recurso terapéutico que no cree déficit.

En este trabajo se realiza un estudio anatómico en manos de cadáveres para observar la aparición del tendón *abductor pollicis longus accesorio* e intentar establecer su frecuencia de aparición, sus dimensiones y la localización de sus inserciones distales.

La primera descripción del tendón *abductor pollicis longus* fue reflejada en el libro de Anatomía de John y Charles Bell, en 1811. Posteriores análisis anatómicos mostraron diferentes zonas de inserción y número variable de tendones del APL. Como consecuencia de estas observaciones se comienza a emplear la terminología de variabilidad o duplicidad anatómica a partir de 1871. Sin embargo, al ser los hallazgos tan dispares no se alcanza un acuerdo en cuanto a la denominación de esta variación anatómica. Unos autores la consideran un único tendón con múltiples inserciones y otros varios tendones independientes, además, si se analiza la masa muscular también existen distintas opiniones, de manera que el APL puede ser un músculo con uno o con dos vientres musculares.

El significado de esta variabilidad tendinosa se interpreta de forma diferente según la época en la que se estudia. A mediados del siglo XX se consideró un rasgo

atávico en el ser humano por las semejanzas del APL entre los hombres y los primates, y su presencia se relacionó con la aparición de la enfermedad de De Quervain. Por el contrario, a finales del siglo XX y en el momento actual representa una variación anatómica que nos proporciona material autólogo, tendinoso, útil como opción terapéutica en la cirugía de la mano.

En nuestro trabajo encontramos la duplicidad del tendón APL en el 84% de los cadáveres y consideramos que es más adecuado utilizar el término de tendón accesorio que inserción múltiple, porque no existen diferencias significativas entre las dimensiones del APL y APLA.

Una vez determinada la presencia del APLA nos planteamos su utilización en el tratamiento quirúrgico de la artrosis trapeciometacarpiana o rizartrrosis. Se diseñan dos técnicas quirúrgicas originales, que se basan en los principios establecidos de esta cirugía: eliminar el dolor, conseguir estabilidad articular y mejorar la fuerza, con unas variaciones personales.

En la primera técnica quirúrgica se realiza tenotomía del APLA e interposición del mismo en el espacio articular, a diferencia de la técnica de Zancolli en la que sólo se efectúa la tenotomía. Consideramos que al seccionar el APLA se consigue redistribuir las fuerzas que soporta la articulación mejorando su estabilidad y la artroplastia de interposición disminuye la fricción entre las superficies articulares.

En el segundo procedimiento se efectúa extirpación del trapecio, reconstrucción ligamentosa y artroplastia de interposición con el APLA, difiere de otras artroplastias en la forma de tunelizarlo y en el tendón empleado. Sin embargo, los fundamentos son comunes: eliminar las superficies alteradas con la trapeciectomía, reconstruir los ligamentos y la cápsula y disminuir el roce articular con el APLA como material de interposición.

El estudio se realizó en 55 pulgares de 50 pacientes diagnosticados de rizartrrosis que acudieron a la consulta externa de la Unidad de Cirugía de la Mano del Servicio de Cirugía Plástica. Se hace una valoración preoperatoria y un seguimiento a los seis, doce y veinticuatro meses después de la cirugía. Los parámetros objetivos analizados fueron la fuerza de puño y pinza, abducción palmar y radial, aducción y oposición del primer dígito y los subjetivos, el dolor y el grado de satisfacción del paciente con la intervención. También se pidieron pruebas radiológicas para evaluar el *ratio* trapecial antes y veinticuatro meses después de la cirugía.

Los resultados se comparan con los mismos parámetros de 104 casos control, obtenidos de pacientes sin patología del miembro superior que acuden al Servicio de Urgencia del Departamento de Traumatología del Hospital Universitario "La Paz", para determinar el porcentaje de mejoría después de la intervención.

La recuperación de función, movilidad y eliminación del dolor del pulgar se asemeja a los valores obtenidos en otras técnicas quirúrgicas descritas en la literatura.

La tenotomía del APLA la recomendamos para estadios iniciales y la trapeciectomía con reconstrucción ligamentosa y artroplastia de interposición del APLA para fases avanzadas.

El *abductor pollicis longus accesorio* es un tendón que se puede emplear en la cirugía de la rizartrrosis independientemente del estadio, por su presencia constante en todos los pacientes y fácil accesibilidad. Consigue mejoría del dolor y de la función más evidente entre los seis y los doce meses, y persiste en el segundo año de forma más leve con una morbilidad mínima de la zona dadora.

Por último, el hecho de que el *abductor pollicis longus accesorio* esté presente en el 84% de los cadáveres y en el 100% de los pacientes con rizartrrosis puede sugerir que su presencia sea determinante para el desarrollo de la enfermedad. En diversos

estudios realizados en cadáveres no relacionan su presencia con el origen de la enfermedad pero sí con la edad y el sexo femenino. Esto nos demuestra que en la población sana el APLA es una variación anatómica sin repercusión patogénica. Sin embargo, cuando comienza la rizartrrosis por la lesión del ligamento oblicuo anterior, el APLA actúa como factor determinante en la evolución de la enfermedad, favoreciendo la alteración y desgaste articular.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Anson BJ. An atlas of human anatomy. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders 1963: 180-181.
2. Bell J, Bell C. Anatomy. London. Ed. Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown. 1811. Citado en: Lacey T, Goldstein L, Tobin C. Anatomical and clinical study of the variations in the insertions of the *abductor pollicis longus* tendon, associated with stenosing tendovaginitis. *J Bone Joint Surg* 1951; 33 (A): 347-350.
3. Wood J. Variations in human myology observed during the wintersession of 1865-66 at King's College, London. *Proc. Royal Soc.* Vol XV: 229-245.
4. Finkelstein H. Stenosing tendovaginitis at the radial styloid process. *J Bone Joint Surg* 1930; 12: 512-540.
5. Bunnell S, Boyes JH. Cirugía de la mano. 4^a ed. Buenos Aires: Intermédica 1967: 24-48.
6. Neviasser RJ, Wilson JN, Gardner MM. *Abductor pollicis longus* transfer for replacement of first dorsal interosseous. *J Hand Surg* 1980; 5 (A): 53-57.
7. House JH, Gwathmey FW, Fidler MO. A dynamic approach to the thumb in palm deformity in cerebral palsy. Evaluation and results in fifty-six patients. *J Bone Joint Surg* 1981; 63 (A): 216-225.
8. Zancolli E. The trapeziometacarpal joint. Tenotomy of the accessory tendons in early osteoarthritis. *Hand Clin* 2001; 17: 13-43.
9. Sigfusson R, Lundborg G. *Abductor pollicis longus* tendon arthroplasty for treatment of arthrosis in the first carpometacarpal joint. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1991; 25: 73-77.

10. Robinson D, Aghasi M, Halperin N. *Abductor pollicis longus* tendon arthroplasty of the trapeziometacarpal joint: surgical technique and results. *J Hand Surg* 1991; 16 (A): 504-509.
11. Rutegard JN, Eriksson C, Olsson K. Tendon arthroplasty for treatment of trapeziometacarpal arthrosis. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1994; 28: 259-298.
12. Kaarela O, Raatikainen T. *Abductor pollicis longus* tendon interposition arthroplasty for carpometacarpal osteoarthritis of the thumb. *J Hand Surg* 1999; 24 (A): 469-475.
13. Sachle T, Sande S, Finsen V. *Abductor pollicis longus* tendon interposition for arthrosis in the first carpometacarpal joint. *Acta Orthop Scand* 2002; 73: 674-677.
14. Nemoto K. Restoration of the first interosseus muscle by transfer of the *abductor pollicis longus* tendon. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 2002; 36: 249-252.
15. Fischer T, Nagy L, Buechler U. Restoration of pinch grip in ulnar nerve paralysis: *extensor carpi radialis longus* to *adductor pollicis* and *abductor pollicis longus* to first dorsal interosseus tendon transfers. *J Hand Surg* 2003; 28 (B): 28-32.
16. Gray H. Gray's Anatomy. Músculos y Fascia. El antebrazo. Philadelphia: Running Press 1974: 399-400.
17. Elgafy H, Ebraheim NA, Rezcallah AT et al. Posterior interosseous nerve terminal branches. *Clin Orthop* 2000; 376: 242-251.
18. Van Oudenaarde E, Oostendorp R. Significance of the innervation pattern of the human *abductor pollicis longus* muscle. *J Anat* 1992; 181: 155-159.

19. Hollinshead WH, Markoe JE. The multiple innervation of limb muscles in man. *J Bone Joint Surg* 1946; 28 (A): 721-731.
20. Spinner M. Injuries to the major branches of peripheral nerves of the forearm. 1st Ed. Philadelphia, WB Saunders Co 1978: 133-137.
21. Sunderland S. The radial nerve. Anatomical y physiological features. 2nd ed. Baltimore, Williams & Wilkins 1978: 802-819.
22. Missankov AA, Sehgal AK, Mennen U. Variations of the *posterior interosseous* nerve. *J Hand Surg* 2000; 25 (B): 281-282.
23. Zancolli E, Cozzi EP. Atlas de anatomía quirúrgica de la mano. Músculos del pulgar. Madrid: Ed Med Panamericana, 1993; 296-297.
24. Roh MS, Strauch RJ, Xu L et al. Thenar insertion of *abductor pollicis longus* accessory tendons and thumb carpometacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg* 2000; 25 (A): 458-463.
25. Melling M, Wilde J, Schallinger M et al. Supernumerary tendons of the *abductor pollicis*. *Acta Anat* 1996; 155: 291-294.
26. Cooney WP, Linscheid RL, An KN. Opposition of the thumb: an anatomic and biomechanical study of tendon transfers. *J Hand Surg* 1984; 9 (A): 777-786.
27. Brand PW, Beach RB, Thompson DE. Relative tension and potential excursion of muscles in the forearm and hand. *J Hand Surg* 1981; 6 (A): 209-219.
28. Smutz WP, Kongsayreepong A, Hughes RE et al. Mechanical advantage of the thumb muscles. *J Biomech* 1998; 31: 565-570.
29. Smith RJ. Balance and kinetics of the fingers under normal and pathological conditions. *Clin Orthop* 1974; 104: 92-111.
30. Omokawa S, Ruy J, Tang JB et al. Trapeziometacarpal joint instability affects the moment arms of the thumb motor tendons. *Clin Orthop* 2000; 372: 262-271.

31. Cho K. Translocation of the *abductor pollicis longus* tendon. *J Bone Joint Surg* 1970; 52 (A): 1166-1170.
32. Freehafer A, Peckham PH, Keith MN. Determination of muscle-tendon unit properties during tendon transfer. *J Hand Surg* 1979; 4 (A): 331-339.
33. Coiffman F. Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética. Zancolli E A. Movimientos del pulgar; mecánica de la oposición. Tomo IV. Barcelona: Masson- Salvat SA, 1994; 2806-2817.
34. Zancolli EA, Zadenberg C, Zancolli ER. Biomechanics of the trapeziometacarpal joint. *Clin Orthop* 1987; 220: 14-26.
35. Coiffman F. Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética. En: Zancolli E A, Zancolli ER, Angrigiani C. Biomecánica de la articulación trapeziometacarpiana. Barcelona: Masson- Salvat SA, 1994; Tomo IV: 2894-2899.
36. Melling M, Reihnsner R, Steindl M et al. Biomechanical stability of *abductor pollicis longus* muscle with variable numbers of tendinous insertions. *Anat Rec* 1998; 250: 475-479.
37. Zancolli EA, Zancolli ER, Cagnone JC. Rizartrosis del pulgar. Tratamiento quirúrgico en estadios iniciales y tardíos. *Rev Iberoame Cir Mano* 2000; 27: 8-18.
38. Burton RI. Basal joint artrosis of the thumb. *Orthop Clin North Am* 1973; 4: 347-348.
39. Eaton RJ, Lane LB, Littler JW et al. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: A long-term assessment. *J Hand Surg* 1984; 9 (A): 692-699.
40. Armstrong AL, Hunter JB, Davis TR. The prevalence of degenerative arthritis of the thumb in post-menopausal women. *J Hand Surg* 1994; 19 (B): 340-341.

41. Alnot JY, Saint Laurent Y. Total trapeziometacarpal arthroplasty *Ann Chir Main* 1985; 4: 11-21.
42. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G et als. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; 66: 69-74
43. Melone CP, Beavers B, Isani A. The basal joint syndrome. *Clin Orthop* 1987; 220: 58-67.
44. Glickel SZ, Kornstein AN, Eaton RG. Long-term follow-up of trapeziometacarpal arthroplasty with coexisting scaphotrapezial disease. *J Hand Surg* 1992; 17 (A): 612-620.
45. Crosby BE, Linscheid RL, Dobyns JH. Scaphotrapezial trapezoidal arthrosis. *J Hand Surg* 1978; 3 (A):223-234.
46. Dell PC, Brushart TM, Smith RJ. Treatment of trapeziometacarpal arthritis: Result of resection of arthroplasty. *J Hand Surg* 1978; 3(A): 243-249.
47. Eaton RJ, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg* 1973; 55 (A): 1655-1666.
48. Burton RI, Pellegrini VD. Surgical management of the basal joint arthritis of the thumb. Part II: Ligament reconstruction with tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg* 1986; 11 (A): 324-332.
49. Nylén S, Johnson A, Rosenquist AM. Trapeziectomy and ligament reconstruction for the osteoarthritis of the base of the thumb. *J Hand Surg* 1993; 18 (B): 616-619.
50. Wilson JN. Basal osteotomy of the first metacarpal in the treatment of arthritis of the carpometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 1973; 60 (B): 854-858.
51. Wilson JN, Bossley CJ. Osteotomy in the treatment of osteoarthritis of the first carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg* 1983; 65 (B):179-181.

52. Molitor PJA, Emery RJH, Meggitt BF. First metacarpal osteotomy for carpometacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg* 1991; 16 (B): 424-427.
53. Müller GM. Arthrodesis of the trapeziometacarpal joint for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg* 1949; 31 (B): 540-542.
54. Eaton RE, Littler JW. A study of basal joint of the thumb. Treatment of its disabilities by fusion. *J Bone Joint Surg* 1969; 51 (A): 661-668.
55. Gervis WH. Excision of the trapezium for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint. *J Bone Joint Surg* 1949; 31 (B): 537-539.
56. Chamay A, Piaget-Morerod F. Arthrodesis of the trapeziometacarpal joint. *J Hand Surg* 1994; 19 (B): 489-497.
57. Carrol RE, Hill NA. Arthrodesis of the carpometacarpal joint of the thumb. *J Bone Joint Surg* 1973; 55 (B): 292-294.
58. Conolly WB, Rath S. Revision procedures for complications of surgery for osteoarthritis of carpometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 1993; 18(B): 533-539.
59. Murley AHG. Excision of trapezium in osteoarthritis of the first carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg* 1960; 42 (B): 502-507.
60. Gervis WH. A review of excision of the trapezium for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint after twenty-five years. *J Bone Joint Surg* 1973; 55 (B): 56-57.
61. Iyer KM. The results of excision of trapezium. *Hand* 1981; 13: 246-250.
62. Froimson AI. Tendon arthroplasty of the trapeziometacarpal joint. *Clin Orthop* 1970; 70: 191-199.
63. Menon J, Schoene HR, Hohl JC. Trapeziometacarpal arthritis: results of tendon interpositional arthroplasty. *J Hand Surg* 1981; 6 (A): 442-446.

64. Amadio PC, Millender LH, Smith RJ. Silicon spacer or tendon spacer for trapezium resection arthroplasty: comparison of results. *J Hand Surg* 1982; 7 (B): 237-244.
65. Dell PC, Muniz RB. Interposition arthroplasty of trapeziometacarpal joint for osteoarthritis. *Clin Orthop* 1987; 220: 27-34.
66. Kessler I. Silicone arthroplasty of the trapeziometacarpal joint. *J Bone Joint Surg* 1973; 55 (B): 285-291.
67. Ashworth CR, Blatt G, Chuinard RD et al. Silicone rubber interposition arthroplasty of the carpometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 1977; 2 (A): 345-357.
68. Swanson AB, Groot Swanson G. Reconstruction of the thumb basal joints. *Clin Orthop* 1987; 220: 68-85.
69. Cooney WP, Linscheid RL, Askew LJ. Total arthroplasty of the thumb trapeziometacarpal joint. *Clin Orthop* 1987; 220: 35-45.
70. Herndon JH. Trapeziometacarpal arthroplasty. A clinical review. *Clin Orthop* 1987; 220: 99-105.
71. Eaton RG. Replacement of the trapezium for arthritis for the basal articulations. *J Bone Joint Surg* 1979; 61 (A): 76-82.
72. Peimer CA. Long-term complications of trapeziometacarpal silicone arthroplasty. *Clin Orthop* 1987; 220: 86-98.
73. Weilby A. Tendon interposition arthroplasty of the first carpometacarpal joint. *J Hand Surg* 1988; 13 (B): 421-425.
74. Atroshi I, Axelsson G. *Extensor carpi radialis longus* tendon arthroplasty in the treatment of primary trapeziometacarpal arthrosis. *J Hand Surg* 1997; 22 (A): 419-427.

75. Barron OA, Eaton RG. Save the trapezium: double interposition arthroplasty for the treatment of stage IV disease of the basal joint. *J Hand Surg* 1998; 23 (A): 196-204.
76. Giacomozzi C, Giansanti D, Morelli S et al. Objective analysis of finger function. *Hand Clin*. 2003; 19: 421-430.
77. Kadiyala RK, Gelberman RH, Kwon B. Basal joint arthrosis. Radiographic assessment of the trapezial space before and after ligament reconstruction and tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg* 1996; 21 (B): 177-181.
78. Dias JJ, Bhowal B, Wildin CJ et al. Assessing the outcome of disorders of the hand. *J Bone Joint Surg* 2001; 83 (B): 235-240.
79. Burton RI. Basal joint arthritis. Fusion, implant, or soft tissue reconstruction?. *Orthop Clin North Am* 1986; 17: 493-503.
80. Eaton RG, Glickel SZ, Littler JW. Tendon interposition arthroplasty for degenerative arthritis of the trapeziometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 1985; 10 (A): 645-654.
81. Menon J. Partial trapeziectomy and interposition alarthroplasty for trapeziometacarpal osteoarthritis of the thumb. *J Hand Surg* 1995; 20 (B): 700-706.
82. Trumble TE, Rafijah G, Gilbert M et al. Thumb trapeziometacarpal joint arthritis: Partial trapeziectomy with ligament reconstruction and interposition costochondral allograft. *J Hand Surg* 2000; 25 (A): 61-76.
83. Jennings CD, Livingstone DP. Convex condylar arthroplasty of the basal joint of the thumb: failure under load. *J Hand Surg* 1990; 15 (A): 573-581.
84. Muermans S, Coenen L. Interpositional arthroplasty with Gore-Tex®, Marlex® or tendon for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: retrospective comparative study. *J Hand Surg* 1998; 23 (B): 64-68.

85. Loomis KL. Variations of stenosing tenosynovitis of the radial styloid process. *J Bone Joint Surg* 1951; 33 (A): 340-346.
86. Stein AH. Variations of the tendons of insertion of the *abductor pollicis longus* and *extensor pollicis brevis*. *Anat Rec* 1951; 110: 49-55.
87. Baba MA. The accesory tendón of the *abductor pollicis longus* muscle. *Anat Rec* 1954; 199: 541-547.
88. Celik H, Sendemir E, Simsek C. Anomalous insertion of *abductor pollicis longus*: case report. *J Anat* 1994; 184: 643-645.
89. Testut L. Les anomalies musculaires chez l'homme. Library of the Medicine Academy 1884, Masson, Paris: 497-557.
90. Rayan GM, Mustafa E. Anomalous *abductor pollicis longus* insertion in the thenar muscles. *J Hand Surg* 1989; 14 (A): 550-552.
91. Van Oudenaarde E, Brandsma JW, Oostendorp RA. The influence of the forearm, hand and thumb positions on *extensor carpi ulnaris* and *abductor pollicis longus* activity. *Acta Anat* 1997; 158: 296-302.
92. Elgafy H, Ebrahim NA, Yeasting RA. The anatomy of the *posterior interosseous* nerve as a graft. *J Hand Surg* 2000; 25 (A): 930-935.
93. Revol MP, Lantieri L, Loy S et al. Vascular anatomy of the forearm muscles: a study of 50 dissections. *Plast Reconstr Surg* 1991; 88: 1026-1033.
94. Van Oudenaarde E. Structure and function of the *abductor pollicis longus*. *J Anat* 1991; 174: 221-227.
95. Dos Remedios C, Chapnikoff D, Wavreille G et al. The *abductor pollicis longus*: relation between innervation, muscle bellies and number of tendinous slips. *Surg Radiol Anat* 2005; 27: 243-248.

96. Brandsma JW, Van Oudenaarde E, Oostendorp R. The *abductores pollicis* muscles. Clinical considerations based on electromyographical and anatomical studies. *J Hand Ther* 1996; 9: 218-222.
97. Van Oudenaarde E, Oostendorp RA. Functional relationship between the *abductor pollicis longus* and *abductor pollicis brevis* muscles. an EMG analysis. *J Anat* 1995; 186: 509-515.
98. Van Sint Jan S, Rooze M. The thenar muscles. New findings. *Surg Radiol Anat* 1992; 14: 325-329.
99. Kaufman KR, An KN, Litchy WJ et al. In vivo function of the thumb muscles. *Clin Biomech* 1999; 14: 141-150.
100. Straus WL. The phylogeny of the human forearm extensors. *Human Biology* 1941; 13: 203-238.
101. Von Kanef A. Sehr seltene kombination von muskel varietäten der radialen und dorsalen muskelgruppen eines menschlichen vorderarmes. *Anatomischer Anzeiger* 1969; 125: 535-538.
102. Cumow J. Variations in the arangement of the extensor muscles of the forearm. *J Anat* 1876; 10: 595-601.
103. Macalister A. Additional observations on muscular anomalies in human anatomy. The transactions of the Royal Irish academy 1875; Vol XXV: 107-108.
104. Sañudo JR, Vázquez R, Puertas J. Meaning and clinical interest of the anatomical variations in the 21th century. *Eur J Anat* 2003; 1: 1-3.
105. Leao L. De Quervain's disease: a clinical and anatomical study. *J Bone Joint Surg* 1958; 40 (A): 1063-1070.

106. Giles KW. Anatomical variations affecting the surgery of De Quervain's disease. *J Bone Joint Surg* 1960; 42 (B): 352-355.
107. Leslie BM, Ericson WB, Morehead JR. Incidence of septum within the dorsal compartment of the wrist. *J Hand Surg* 1990; 15 (A): 88-91.
108. Muckart RD. Stenosing tendovaginitis of *abductor pollicis longus* and *extensor pollicis brevis* at the radial styloid. *Clin Orth* 1964; 33: 201-208.
109. Kutsimi K, Amadio PC, Zhao C et al. Gliding resistance of the *extensor pollicis longus* tendon within the first dorsal compartment in fixed wrist position. *J Orthop Res* 2005; 23: 243-248.
110. González MH, Sohlberg R, Brown A et al. The first dorsal extensor compartment: an anatomic Study. *J Hand Surg* 1995; 20 (A): 657-660.
111. Harvey FJ, Harvey PM, Horsley MW. De Quervain's disease: surgical or nonsurgical treatment. *J Hand Surg* 1990; 15 (A): 83-87.
112. Kutsimi K, Amadio PC, Zhao C et al. Finkelstein's test: a biomechanical analysis. *J Hand Surg* 2005; 30 (A): 130-135.
113. Jackson WT, Viegas SF, Coon TM et al. Anatomical variations in the first extensor compartment of the wrist. *J Bone Joint Surg* 1986; 68 (A): 923-926.
114. Segal RL, Wolf SL, Decamp MJ et al. Anatomical partitioning of the three multiarticular human muscles. *Act Anat* 1991; 142: 261-266.
115. Britto JA, Elliot D. Thumb function without the *abductor pollicis longus* and *extensor pollicis brevis*. *J Hand Surg* 2002; 27 (B): 274-277.
116. Khoury Z, Bertelli J, Gilbert A. The subtendons of the *abductor pollicis longus* muscle. *Surg Radiol Anat* 1991; 13: 245-246.

117. Brunelli GA, Brunelli GR. Anatomical study of the distal insertion of the *abductor pollicis longus*. Concept of a new musculo-tendinous unit The *abductor carpi* muscle. *Ann Hand Surg* 1991; 10: 569-576.
118. Patel MR, Desai SS. Anomalous muscles of the first dorsal compartment of the wrist. *J Hand Surg* 1988; 13 (A): 829-831.
119. Schulz CU, Anetzberger H, Pfahler M et al. The relation between primary osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint and supernumerary slips of the *abductor pollicis longus* tendon. *J Hand Surg* 2002; 27 (B): 238-241.
120. Roush TF, Aldridge JM, Berger RA et al. No correlation between trapeziometacarpal arthritis and *abductor pollicis longus* insertion. *Clin Orthop* 2005; 434: 138-142.
121. Lane LB, Eaton RG. Ligament reconstruction for the painful prearthritic thumb carpometacarpal joint. *Clin Orthop* 1987; 220: 52-57.
122. Freedman DM, Eaton RG, Glickel SZ. Long-term results of volar ligament reconstruction for symptomatic basal joint laxity. *J Hand Surg* 2000; 25 (A): 297-304.
123. Pellegrini VD Jr. Osteoarthritis of the thumb trapeziometacarpal joint: the pathophysiology of articular cartilage degeneration I. Anatomy of pathology of the aging joint. *J Hand Surg* 1991; 16 (A): 967-974.
124. Pellegrini VD Jr, Olcott CW, Hollenberg G. Contact patterns in the trapeziometacarpal joint: the role of the palmar beak ligament. *J Hand Surg* 1993; 18 (A): 238-244.
125. Osborne GV, Fahmi WH. Oblique displacement of osteotomy for osteoarthritis of the hip joint. *J Bone Joint Surg* 1950; 32 (B): 148-160.

126. Harris NH, Kirwan E. The results of osteotomy of early primary osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg* 1964; 46 (B): 477-487
127. Benjamin A. Double osteotomy for the painful knee in rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *J Bone Joint Surg* 1969; 51 (B): 694-699.
128. Mattson HS. Arthrodesis of the first carpometacarpal joint for osteoarthritis. *Acta Orthop Scand* 1969; 40: 602-609.
129. Clough DA, Crouch CC, Bennett JB. Failure of trapeziometacarpal arthrodesis with the use of the Herbert screw and limited immobilization. *J Hand Surg* 1990; 15 (A): 706-711.
130. Sozio A, Allegra F, Di Groce C. La rizoartrosi trapezio metacarpale: nostra esperienza sulla artrodesi con fissazione esterna. *Chirurg Mano* 1991; 28: 235-237.
131. Leach RE, Bolton PE. Arthritis of the carpometacarpal joint of the thumb: results of arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1968; 50 (A): 661-668.
132. Lisanti M, Rosati M, Spagnolli G et al. Trapeziometacarpal joint arthrodesis for osteoarthritis. *J Hand Surg* 1997; 22 (B): 576-579.
133. Caputo RJ, Bennett JB. Power staple fixation in trapeziometacarpal arthrodesis. *J Hand Surg* 1993; 18 (A): 926-929.
134. Cavallazzi RM, Spreafico G. Trapeziometacarpal arthrodesis today why?. *J Hand Surg* 1986; 11 (B): 250-254.
135. Alberts KA, Engkuist O. Arthrodesis of the first carpometacarpal joint. *Acta Orthop Scand* 1989; 60: 250-260.
136. Allieu Y. Les lésions arthrosiques pérित्रapeziennes. *An Chirur Main* 1983; 2: 73-92.

137. Bamberger HB, Stern PJ, Kiefhaber TR et al. Trapeziometacarpal joint arthrodesis: a functional evaluation. *J Hand Surg* 1992; 17 (A): 605-611.
138. Weilby A. Surgical treatment of osteoarthritis of carpometacarpal joint of the thumb. Indications for arthrodesis, excision of the trapezium and alloplasty. *Scand J Plast Reconst Surg* 1971; 5: 136-141.
139. Kvarnes L, Reikeras O. Osteoarthritis of the carpometacarpal joint of the thumb. An analysis of operative procedures. *J Hand Surg* 1985; 10 (B): 117-120.
140. North ER, Eaton RG. Degenerative joint disease of the trapezium. A comparative radiographic and anatomic study. *J Hand Surg* 1983; 8 (A): 160-167.
141. Stark NH, Moore JF, Ashworth CR et al. Fusion of the first metacarpotrapezial joint for degenerative arthritis. *J Bone Joint Surg* 1977; 59 (A): 22-26.
142. Taylor EJ, Desari K, D'Arcy JC et al. A comparison of fusion, trapeziectomy and silastic replacement for the treatment of osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint. *J Hand Surg* 2005; 30: 45-49.
143. De Smet L, Vaes F, Van Den Broecke J. Arthrodesis of the trapeziometacarpal joint for the basal joint osteoarthritis of the thumb: the importance of obtaining osseous union. *Chir Main* 2005; 24: 222-224.
144. Dhar S, Gray ICM, Jones WA et al. Simple excision of the trapezium for osteoarthritis of the carpometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 1994; 19 (B): 485-488.
145. Varley GW, Calvey J, Hunter JB et al. Excision of the trapezium for osteoarthritis at the base of the thumb. *J Bone Joint Surg* 1994; 76 (B): 964-968.

146. Davis TRC, Brady O, Barton NJ et al. Trapeziectomy alone with tendon interposition or with ligament reconstruction? A randomised prospective study *J Hand Surg* 1997; 22 (B): 689-694.
147. Hollevoet N, Kinnen L, Moermans JP et al. Excision of the trapezium for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 1996; 21 (B): 458-462.
148. Haraldsson S. Extirpation of the trapezium for osteoarthritis of the first carpometacarpal joint. *Act Orthop Scand* 1972; 43: 347-356.
149. Tomaino MM, Pellegrini VD, Burton RJ. Arthroplasty of the basal joint of the thumb: Long-term follow-up after ligament reconstruction with tendon interposition. *J Bone Joint Surg* 1995; 77 (A): 346-355.
150. Carroll RE. Fascial arthroplasty for the carpometacarpal joint of the thumb. *Orthop Transcripts* 1978; 1: 15-22.
151. Damen A, Van Der Lei B, Robinson PH. Bilateral osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint treated by bilateral tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg* 1997; 22 (B): 96-99.
152. Necking LE, Eiken O. ECRL-strip plasty for metacarpal base fixation after excision of the trapezium. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1986; 20: 229-234.
153. Biddulph SL. The extensor sling procedure for an unstable carpometacarpal joint. *J Hand Surg* 1986; 10 (A): 641-645.
154. Varitimidis SE, Fox RJ, King JA et al. Trapeziometacarpal arthroplasty using the entire *flexor carpi radialis* tendon. *Clin Orthop* 2000; 370: 164-170.
155. Lins RE, Gelberman RH, Mc Keown L et al. Basal joint arthritis: trapeziectomy with ligament reconstruction and tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg* 1996; 21 (A): 202-209.

156. Belcher HJCR, Nicholl JE. A comparison of trapeziectomy with and without ligament reconstruction and tendon interposition. *J Hand Surg* 2000; 25 (B): 350-356.
157. Cooney WP, Chao EYS. Biomechanical analysis of static forces in the thumb during hand function. *J Hand Bone Joint Surg* 1977; 59 (A): 27-36.
158. Belcher HJCR, Zic R. Adverse effect of porcine collagen interposition after trapeziectomy a comparative study. *J Hand Surg* 2001; 26 (B): 159-164.
159. Nilsson A, Liljensten E, Bergstrom C et al. Results from a degradable trapeziometacarpal joint spacer, Artelon®, compared with tendon arthroplasty. *J Hand Surg* 2005; 30 (A): 380-389.
160. Swanson AB. Disabling arthritis at the base of the thumb. Treatment by resection of the trapezium and flexible implant arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1972; 54 (A): 456-471.
161. Swanson AB, Wilson KM, Mayhew DE et al. Long-term bone response around carpal bone implants. *J Hand Surg* 1985; 10 (A): 438-442.
162. Haffajee D. Endoprosthetic replacement of the trapezium for arthrosis in the carpometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 1977; 2 (A): 141-148.
163. Gudmundsson G, Jonsson E, Sigurdsson B. Trapezium replacement arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 1985; 56: 245-248.
164. Brase DW, Millender LH. Failure of silicone rubber wrist arthroplasty in rheumatoid arthritis. *J Hand Surg* 1986; 11 (A): 175-183.
165. Eiken O, Carstam N. Functional assessment of basal joint fusion of the thumb. *Scand J Plast Recons Surg* 1984; 4: 122-125.
166. Carter PR, Benton LJ, Dysert PA. Silicone rubber carpal implants: A study of the incidence of late osseous complications. *J Hand Surg* 1986; 11 (A): 639-644.

167. Pellegrini V, Burton R. Surgical management of basal joint arthritis of the thumb. Part I. Long-term results of silicone implant arthroplasty. *J Hand Surg* 1986; 11 (A):309-324.
168. Pellegrini V, Burton T. Surgical management of basal joint arthritis of the thumb. Part II. Ligament reconstruction with tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg* 1986; 11 (A): 324-332.
169. Weilby A, Sondorf J. Results following removal of silicone trapezium metacarpal implants. *J Hand Surg* 1978; 3 (A): 154-156.
170. Peimer CA, Medige J, Eckert B et al. Destructive synovitis following silastic arthroplasty. *J Hand Surg* 1986; 11 (A): 624-638.
171. Worsing RA, Engber WD, Lange TA. Reactive synovitis from particulate silastic. *J Bone Joint Surg* 1982; 64 (A): 581-585.
172. Dickson RA. Arthritis of the carpometacarpal joint of the thumb: treatment by silicone sponge interposition arthroplasty. *Hand* 1976; 8: 197-208.
173. Crawford GP. Interposition arthroplasty of the carpometacarpal joint of the thumb. *Hand* 1977; 9: 130-134.
174. Thompson JS. Surgical treatment of trapeziometacarpal arthrosis. *Adv Orth Surg* 1986; 10: 105-120.
175. Creighton JJ, Strickland JW. Long-term evaluation of silastic trepezial arthroplasty in patiens with osteoarthritis. *J Hand Surg* 1991; 16 (A): 510-519.
176. Greenberg JA, Mosher JF, Fatti JF. X-ray changes after expanded poly tetra fluoroethylene (Gore-Tex®) interpositional arthroplasty. *J Hand Surg* 1997; 22 (A): 658-663.

177. Sollerman C, Hasselgren G, Westermarck J et al. Replacement of the trapezium by polyurethane implants. *Scand J Plastic Reconst Hand Surg* 1993; 27: 217-221.
178. Goldner JL, Clippinger FW. Excision of the greater multangular bone as an adjunct to mobilization of the thumb. *J Bone Joint Surg* 1959; 41 (A): 609-625.
179. Nusem I, Goodwin DR. Excision of the trapezium and interposition arthroplasty with Gelfoam® for the treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg* 2003; 28 (B): 242-245.
180. Downing ND, Davis TCR. Trapezial space height after trapeziectomy: Mechanism of formation and benefits. *J Hand Surg* 2001; 26 (A): 862-868.
181. Lanzetta M, Foucher G. A comparison of different surgical techniques in treating degenerative arthrosis of carpometacarpal joint of the thumb: a retrospective study of 98 cases. *J Hand Surg* 1995; 20 (B): 105-110.
182. Millender L, Nalebuff E, Amadio P. Interpositional arthroplasty for rheumatoid carpometacarpal joint disease. *J Hand Surg* 1978; 3 (A): 533-541.
183. Dell P, Brushart T, Smith R. Treatment of trapeziometacarpal arthritis: results of resection arthroplasty. *J Hand Surg* 1978; 3 (A): 243-249.
184. Pellegrini VD Jr, Smith RL, Ku CW. Pathobiology of articular cartilage in trapeziometacarpal osteoarthritis. I. Regional biomechanical analysis. *J Hand Surg* 1994; 19 (A): 70-78.
185. Imaeda T, An KN, Cooney WP et al. Anatomy of trapeziometacarpal ligaments. *J Hand Surg* 1993; 18 (A): 226-231.
186. Kleinman WB, Eckenrode JF. Tendon suspension sling arthroplasty for the thumb trapeziometacarpal arthritis. *J Hand Surg* 1991; 16 (A): 983-911.

187. Pellegrini VD. Osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint the pathophysiology of articular cartilage degeneration II. Articular wear patterns in the osteoarthritic joint. *J Hand Surg* 1991; 16 (A): 975-982
188. Mo JH, Gelberman RH. Ligament reconstruction with trapezium retention arthroplasty for carpometacarpal arthritis. *J Hand Surg* 2004; 29 (A): 240-246.
189. Uriburu IJF, Olazabal AE, Ciaffi M. Trapeziometacarpal osteoarthritis. surgical technique and results of stabilized resection-arthroplasty. *J Hand Surg* 1992; 17 (A): 598-604.
190. Gerwin M, Griffith A, Weiland AJ et al. Ligament reconstruction basal joint arthroplasty without tendon interposition. *Clin Orthop* 1997; 342: 42-45.
191. Diao E. Trapeziometacarpal arthritis. Trapezium excision and ligament reconstruction not including the LRTI arthroplasty. *Hand Clin* 2001; 17: 223-236.
192. Livesey JP, Norris SH, Page RE. First carpometacarpal joint arthritis. A comparison of two arthroplasty techniques. *J Hand Surg* 1996; 21 (B): 182-188.
193. Rayan GM, Young BT. Ligament reconstruction arthroplasty for trapeziometacarpal arthrosis. *J Hand Surg* 1997; 22 (A): 1067-1076.

